АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIX
ВЫП. 7

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА ★ 1960

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ZOOLOGICHESKY ZHURNAL

ОСНОВАН АКАД. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ

1960

ТОМ XXXIX — Июль — ВЫПУСК 7

СОДЕРЖАНИЕ

Гоар С. А. Эволюция и филогения жгутиконосцев крови (Haemoflagellata) . . 961
Коган З. М. Влияние сульфапрепаратов, полученных цыплятами, на способность к споруляции у ооцист куриной кокцидии Eimeria necatrix 978
Голикова М. Н. Эколого-паразитологическое изучение биоценоза некоторых озер Калининградской области. Сообщение 1. Паразитофауна бесхвостых земноводных 984
Романов И. В. Гельминтофауна соболя и других куньих Красноярского края 995
Кудинова-Пастернак Р. К. Выживание черноморского корабельного червя (Teredo navalis L.) в морской воде различной солености и температуры . . 1003
Смирнова Н. А. О зависимости фототаксиса некоторых ракообразных от состояния сульфгидрильных групп белковых тел 1012
Уточкин А. С. Пауки рода Synaema группы globosum (F.) в СССР . . 1018
Москачева Е. А. О микрофлоре панцирных клещей (Oribatei) 1025
Долин В. Г. Личинки щелкунов рода Melanotus Esch. (Caleoptera, Elateridae) Европейской части СССР 1032
Скопин Н. Г. О личинках рода Adesmia Fisch. (Coleoptera, Tenebrionidae) . 1039
Попов В. В. Formicapis Sladen — голарктический род пчелиных (Hymenoptera, Megachilidae) 1044
Калинина Э. М. Постларвальное развитие и метаморфоз у Arnoglossus kessleri Schm. 1050
Андрияшев А. П. Новые для Антарктики семейства рыб. Сообщение 3. Пелагические мальки камбал (Pisces, Bothidae) у берегов Антарктиды . . 1056
|Тарасов П. П.| О биологическом значении пахучих желез у млекопитающих 1062
Лаврова М. Я., Вишняков А. П. и Прохорова Е. В. О лептоспирозе у мелких насекомоядных в Шаховском районе Московской области . . . 1069
Межжерин В. А. Численность обыкновенной бурозубки (Sorex araneus L.) и ее изменения за 17 лет 1080

Краткие сообщения

Дексбах Н. К. О массовой гибели животных на минерализованных и самосадочных озерах Западной Сибири и Северного Казахстана 1088
Савченко М. Е. Материалы по изучению гельминтофауны кур Криворожья 1091
Ошмарин П. Г. О функциональном значении и о происхождении дифференцировки тела трихоцефалов на нитевидную переднюю и утолщенную заднюю части 1091
Гроховская И. М. К изучению эктопаразитов копытного лемминга (Dicrostonyx torquatus Pall.) 1093
Гусев В. М. и Гусева А. А. Места обитания и массового размножения клещей Ixodes frontalis Panz. в Дагестане 1096
Олигер И. М. Фауна слепней Чувашской АССР 1099
Чабан А. П. и Богданов Г. А. О нахождении подкаменщика (Cottus gobio Linne) в бассейне Иртыша 1102
Красикова В. А. Морфологическая характеристика нельмы — Stenodus leucichthys nelma (Pallas) Енисея 1103

Продолжение на 3 стр. обл.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 7

ЭВОЛЮЦИЯ И ФИЛОГЕНИЯ ЖГУТИКОНОСЦЕВ КРОВИ (HAEMOFLAGELLATA)

С. А. ГОАР

Член Британского Королевского общества, Вэллкомские лаборатории тропической медицины (Лондон)

ВВЕДЕНИЕ

Как известно, лейшмании и трипанозомы имеют огромное медицинское и ветеринарное значение как возбудители серьезных трансмиссивных болезней у человека и домашних животных в тропических и субтропических странах всего мира как в Старом, так и в Новом Свете. Напомню, что к лейшманиозам относятся кала-азар, болезнь Боровского и эспундия у человека, а к трипанозомозам — с одной стороны, африканская сонная болезнь и американская болезнь Чагаса у человека, с другой — дурина, нагана и сурра у различных домашних животных. В пределах Советского Союза, как известно, распространены висцеральная и кожная формы лейшманиоза у человека, а также су-ауру и случная болезнь у животных, но человеческие трипанозомозы отсутствуют.

Все эти болезни ввиду их важного экономического значения широко изучались за последние 50 лет в полевых и лабораторных условиях, а также в клинической обстановке. В результате накопился значительный материал, касающийся не только чисто медицинской и ветеринарной сторон этих болезней, но также и их возбудителей. Хотя большинство исследований было по необходимости сосредоточено на практических проблемах борьбы с указанными выше заболеваниями, этот богатый материал был широко использован паразитологами для изучения жгутиконосцев крови с чисто биологической точки зрения. Некоторые медики и ветеринары склонны считать, что такие работы представляют только теоретический интерес, но несомненно, что протозоологические исследования пролили свет на ряд проблем практического характера. Так, изучение эволюции лейшманий и трипанозом позволило установить их филогенетические отношения и дало возможность классифицировать их в естественную систему, отражающую родственные связи между ними. Последние выражаются не только в морфологии этих жгутиконосцев, но также и в их физиологии, антигенной структуре, в отношениях к позвоночному хозяину и переносчику. В свою очередь эти отличительные черты имеют прямое отношение к реакциям паразита на химиотерапию, к иммунологическим явлениям у хозяина и к клиническим симптомам болезней, вызываемых возбудителями.

В течение многолетних исследований этих жгутиконосцев меня особенно интересовали вопросы их эволюции и филогении, а также их циклы развития и таксономия. Это — главная причина, побудившая меня выбрать данную тему для настоящей статьи. На первый взгляд может показаться, что намеченная мною проблема — эволюция в пре-

делах двух родов Leishmania и Trypanosoma слишком узкая и может заинтересовать только специалиста. В действительности же в семействе Trypanosomidae, к которому принадлежат эти жгутиконосцы, мы имеем дело с таким разнообразием морфологической и физиологической изменчивости, с видообразованием и мутациями, а также с примерами различных адаптаций паразита к хозяевам, что фактически изучение эволюции на таком кажущемся ограниченным материале затрагивает вопросы, имеющие широкий интерес для зоолога вообще и для паразитолога в частности.

При попытке выявить родственные отношения лейшманий и трипанозом мы сталкиваемся с тем затруднением, что заключения об историческом ходе их эволюции приходится обосновывать исключительно на тех признаках, которые мы находим у ныне существующих форм. Из-за этого наша интерпретация их филогении носит гипотетический характер и оправдывается лишь постольку, поскольку она подтверждается существующими фактами. Однако, как правильно заметил английский антрополог Джемс Фрэзер (James Frazer, 1922), «...то, что мы называем истиной, есть лишь та гипотеза, которая лучше других объясняет данное явление».

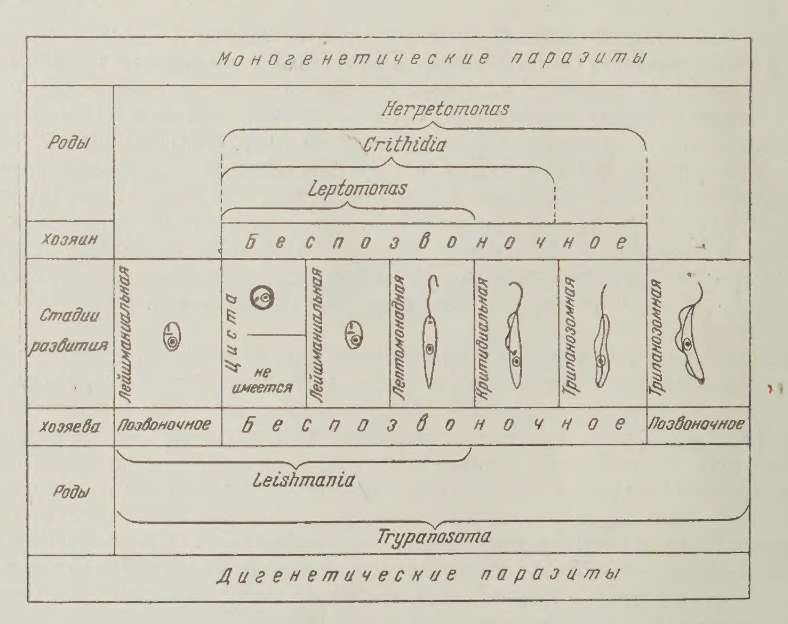


Рис. 1. Схема деления семейства Trypanosomidae на роды, показывающая морфологические типы (стадии развития) каждого рода и их группировку по характеру паразитизма (по Гоару, 1926)

К счастью, семейство Trypanosomidae является одной из наиболее естественных групп среди жгутиконосцев, так как строение и жизненные циклы относящихся сюда родов связаны между собой постепенными переходами, указывающими на несомненное родство между ними и дающими ключ к пониманию этапов эволюции, через которые они прошли. Большинство протозоологов придерживаются теории, согласно которой дигенетические лейшмании и трипанозомы произошли от моногенетических жгутиконосцев насекомых (Гоар, 1925; Hoare et Coutelen, 1933; Догель, 1951). Среди последних различают три рода — Leptomonas, Crithidia и Herpetomonas, которые отличаются друг от друга числом морфологических стадий (рис. 1). Наиболее простая организация встречается у Leptomonas, которая представлена только двумя

стадиями: удлиненной лептомонадной формой с свободным жгутиком, берущим начало в переднем конце тела, и закругленной лейшманиальной формой, у которой жгутик исчез. Crithidia характеризуется наличием третьей стадии — критидиальной, у которой жгутик берет начало у самого ядра. Наконец, у Herpetomonas, кроме уже упомянутых трех стадий, имеется четвертая — трипанозомная, у которой жгутик начинается в заднем конце тела, позади ядра.

Жгутиконосцы этих трех родов являются кишечными паразитами, главным образом насекомых как кровососущих, так и некровососущих, в которых проходит цикл их развития с образованием в задней кишке лейшманиальных форм. Последние одеты в тонкую резистентную оболочку и играют роль цист, выходящих наружу с экскрементами. Когда загрязненная ими пища поедается другими насекомыми, инцистированные паразиты дают начало новому заражению. Таким образом, перенос моногенетических трипанозомид происходит контаминативным способом, через рот. Главным доводом, свидетельствующим о близком родстве лейшманий и трипанозом с жгутиконосцами насекомых, является сходство стадий их развития в промежуточном хозяине с таковыми у моногенетических паразитов (Hoare, 1957, 1957a). Хотя мы не имеем данных для полной реконструкции эволюции этих кровепаразитов, есть основание думать, что у лейшманий и трипанозом она шла разными путями, другими словами, они, по-видимому, имеют дифилетическое происхождение (Hoare, 1948a). Так, представители рода Leishmania, у которых имеются только лептомонадная и лейшманиальная стадии, по всей вероятности, произошли от Leptomonas, тогда как члены рода Trypanosoma, у которых те же стадии развития, что и у Crithidia и Herpetomonas, произошли от одного из двух последних родов. Что касается самого перехода жгутиконосцев насекомых к паразитированию в позвоночных животных, то надо полагать, что оно совершилось при посредстве зараженных кровососущих насекомых, паразиты которых, попав в тело позвоночного, постепенно приспособились к новой среде обитания у другого хозяина и дали начало лейшманиям или трипанозомам, причем сами насекомые превратились в их переносчиков. При этом цикл развития паразитов из моногенетического (в одном хозяине) превратился в дигенетический (со сменой хозяев) или, по терминологии В. Н. Беклемишева (1956), метаксенические жгутиконосцы перешли от двухчленной паразитарной системы (хозяин — паразит) к трехчленной (возбудитель — позвоночный хозяин — переносчик). Если стадии развития Haemoflagellata в промежуточном хозяине рассматривать как рекапитуляцию форм их предков у насекомых, то здесь мы имеем пример Геккелевского биогенетического закона у простейших. Так как переход от двухчленной паразитарной системы к трехчленной у лейшманий и трипанозом, по-видимому, шел различными путями, мы рассмотрим их отдельно.

ЭВОЛЮЦИЯ ЛЕЙШМАНИЙ

Среди жгутиконосцев рода Leishmania, кроме возбудителей висцерального и кожного лейшманиозов у человека и других млекопитающих (L. donovani и L. tropica), существует ряд видов, паразитирующих в ящерицах. Хотя наши познания об этих жгутиконосцах ограничены, они все-таки позволяют в известной степени осветить этапы эволюции от лептомонад насекомых к лейшманиям позвоночных. Наиболее простые отношения наблюдаются у L. chamaeleonis, которая живет в кишке и клоаке хамелеонов в лептомонадной стадии (Wenyon, 1926). Следующий этап представлен у L. henrici игуан, которая у этих ящериц также населяет заднюю кишку, но уже начинает инвазировать и кровь (Wenyon, 1926), тогда как лейшмании различных гекконов (Tarentola, Hemidactylus, Gymnodactylus) и некоторых других ящериц (Agama, La-

tastia) являются исключительно обитателями крови (Adler and Theodor, 1929, 1935; Heisch, 1958; Mohiuddin, 1959 и др.). Наконец, эволюция видов рода Leishmania, паразитирующих в млекопитающих (включая человека), продвинулась в этом направлении еще дальше, так как в организме позвоночного хозяина они представлены исключительно лейшманиальными формами, которым удалось настолько преодолеть защитный механизм хозяина, что они стали жить внутри макрофагов и других элементов ретикулоэндотелиальной системы, где нормально происходит фагоцитоз других паразитов.

Ход эволюции лейшманий также отражается на способе передачи их новым позвоночным хозяевам, хотя относительно трансмиссии лейшманий ящериц известно мало и можно только делать предположения. Наиболее простой случай мы имеем у кишечных лейшманий хамелеона. Зверек, по-видимому, случайно заражается ими при поедании зараженных москитов (Phlebotomus), тогда как инфекция среди последних поддерживается независимо — переносом от насекомого к насекомому (Hoare, 1948a). По всей вероятности, перед нами пример незаконченного приспособления паразита москитов к жизни в позвоночном хозяине; с этой точки зрения еще нельзя рассматривать хамелеона как истинного хозяина этого жгутиконосца: это скорее факультативный хозяин, а паразита в таком случае следует отнести к роду Leptomonas. Однако лейшмании, живущие в крови гекконов, уже превратились в настоящих дигенетических паразитов, которые проделывают цикл развития в переносчиках-москитах. Некоторые из этих паразитов, например, L. ceramodactyli (Adler and Theodor, 1929), еще сохранили примитивные черты своих лептомонадных предков и, как последние, заканчивают свое развитие в задней кишке москита, откуда они выделяются с фекалиями, заражая других ящериц контаминативным способом. Эти паразиты являются предшественниками таких видов, как L. tarentolae и L. hemidactyli, которые заканчивают свое развитие в ротовых частях москита (Parrot, 1934; Shortt and Swaminath, 1928). По аналогии с лейшманиями млекопитающих, которые проделывают такой же цикл развития в насекомом и передаются через укус переносчика, надо полагать, что лейшмании гекконов также переносятся инокулятивным способом. Несмотря на несомненное родство лейшманий ящериц и млекопитающих, филогенетические отношения между ними неясны. Во всяком случае трудно допустить, что эволюция лейшманий млекопитающих прошла через этап кишечного паразитизма; последний, по-видимому, свойствен только холоднокровным хозяевам, температура тела которых подобна таковой у переносчиков лептомонад.

Теперь мы можем рассмотреть эволюцию, которая произошла среди лейшманий млекопитающих. Эти лейшмании в свою очередь дифференцировались, дав начало морфологически идентичным видам и разновидностям, отличающимся лишь биологическими признаками, например, по типу болезни, вызываемой ими, и по местонахождению у хозяина (гостальный биотоп), а также по клиническим, иммунологическим и эпидемиологическим особенностям. Напомню о существовании двух главных видов L. donovani и L. tropica, первый из которых — возбудитель общего или висцерального лейшманиоза (кала-азар), а второй — кожного лейшманиоза (восточная язва, болезнь Боровского и т. д.). Эти формы, по трактовке В. А. Догеля (1949), представляют собой «сопряженные виды». Несмотря на индивидуальность этих болезней, они связаны между собой переходами. Так, паразит восточноафриканского типа кала-азара характеризуется дерматотропизмом: у некоторых больных инфекция не генерализирована и как у них, так и у песчанок (Tatera vicina), служащих резервуаром этой болезни, паразиты обнаруживаются исключительно в кожных лейшманиомах (Manson-Bahr, 1959). Этот тип кала-азара, таким образом, представляет собой переход-

ную форму между кожным и висцеральным лейшманиозом (Hoare, 1959). Особенности тканевой специфичности у лейшманий млекопитающих можно объяснить гипотезой, высказанной Н. И. Латышевым и А. П. Крюковой (1953), согласно которой предки этих лейшманий обладали как дерматотропными, так и висцеротропными свойствами, но в процессе эволюции различные виды приспособились к определенным гостальным биотопам. Так, в своих нормальных хозяевах штаммы индийского типа кала-азара почти исключительно висцеротропны, но средиземноморские и среднеазиатские могут также инвазировать кожу, а восточноафриканские сохранили в равной степени висцеро- и дерматотропизм, тогда как штаммы восточной язвы исключительно дерматотропны. Двойственная природа этих лейшманий проявляется в том, что из двух тропизмов — тот, который как бы заторможен и находится в скрытом состоянии, может быть активирован при экспериментальных условиях. Как примеры этого явления можно привести генерализацию инфекции у мышей и хомячков, зараженных L. tropica, и кожные инфекции у собак, зараженных L. donovani.

Кроме дивергенции по гостальным биотопам, L. donovani и L. tropica дифференцировались дальше, дав начало ряду внутривидовых рас, некоторые из которых приспособились к переносу различными видами москитов, а другие различаются по клиническим или иммунологическим признакам. Наиболее подходящим термином для таких внутривидовых групп или популяций является «демы» (соответствующий «типам» у бактерий), характер дифференциальных критериев которых обозначается различными префиксами: например, ксенодемы для рас, отличающихся по специфичности для различных хозяев, нозодемы — для клинических вариантов. Примерами ксенодемов у L. tropica являются багдадский и иерихонский штаммы, первый из которых хорошо, а второй — с трудом развиваются в москитах Phlebotomus papatasi. L. tropica также представлена двумя нозодемами — сельским (L. t. major) и городским (L. t. minor), тогда как у L. donovani можно различить по крайней мере три нозодема: индийский, средиземноморский (включая среднеазиатский, китайский и южноамериканский), суданский и восточноафриканский. Эти внутривидовые варианты были подробно описаны мною (Гоар, 1956) и Ю. И. Полянским (1957), поэтому я не буду на них останавливаться. Как указывает Ю. И. Полянский, возможно, что эти внутривидовые группировки представляют собой начальные стадии дивергенции в процессе видообразования.

Из сказанного видно, что эволюция лейшманий, по-видимому, происходила в относительно узких рамках биологических изменений, почти не затронув их морфологии. Хотя филогенетические отношения между паразитами ящериц и млекопитающих не совсем ясны и базируются на косвенных доказательствах, близкое родство всех видов Leishmania находит объективное подтверждение в их антигенной структуре. Так, известно, что инокуляция больных, страдающих одной формой лейшманиоза (висцеральным или кожным), паразитами другой вызывает аллергическую кожную реакцию (Латышев, Кожевников и Повалишина, 1953). Но особенно замечательно то, что такая же реакция была получена у больных, переболевших кожным лейшманиозом после инокуляции жгутиконосцами геккона L. gymnodactyli (Латышев и Крюкова, 1953). Все это показывает, что различные виды Leishmania имеют общие групповые антигены, свидетельствующие о близком родстве между ними.

ЭВОЛЮЦИЯ ТРИПАНОЗОМ

Теперь мы можем перейти к эволюции в пределах рода Trypanosoma, главным образом среди паразитов млекопитающих, которые более детально изучены. Мы увидим, что в противоположность лейшманиям у

трипанозом эволюция развертывалась широким фронтом, вызывая как морфологические, так и биологические изменения и дав начало разнообразным группировкам, дифференциация которых шла в обоих направлениях.

Как известно, все виды Trypanosoma проходят через сходные стадии развития в переносчике (см. рис. 1): трипанозомы, заглоченные с кровью, рано или поздно превращаются в критидий, а последние снова переходят в трипанозомные формы, которые носят название метациклических трипанозом, ибо ими заканчивается развитие в промежуточном хозяине; они являются инфекционной стадией, которая служит для переноса на новые особи позвоночного хозяина. Стадии развития трипанозом в переносчике вполне соответствуют кишечным жгутиконосцам насекомых, принадлежащим к родам Crithidia или Herpetomonas. Это сходство является главным аргументом в пользу происхождения трипанозом от специфических паразитов насекомых, а именно кровососов. Попав в тело позвоночного, жгутиконосцы насекомых постепенно приспособились к жизни в биотопе нового хозяина, и в результате их цикл развития стал облигатно связан со сменой хозяев.

Близкое родство между трипанозомами и жгутиконосцами насекомых можно иллюстрировать рядом исторических примеров, когда трипанозомид, обнаруженных в кишечнике кровососов, сначала принимали за специфических паразитов этих насекомых, пока не было доказано, что они в действительности являются трипанозомами позвоночных, а сами насекомые — их переносчиками. Такими примерами служат: T. grayi крокодила, впервые описанная по стадиям в мухах цеце; T. melophagium овец из овечьего рунца (Melophagus); T. cruzi — возбудитель болезни Чагаса и T. rangeli человека, оба вначале известные лишь по стадиям в клопах-триатомидах. Приспособившись к обитанию в крови позвоночных и став их паразитами, трипанозомы с течением времени в свою очередь подверглись дальнейшей эволюции, ключ к пониманию которой лежит в цикле развития их в промежуточном хозяине и в способе переноса инфекции.

Общий ход эволюции

У видов группы Lewisi (например, T. melophagium овец, T. theileri скота, T. lewisi крыс, T. cruzi человека и др.) трипанозомы, проглоченные с кровью позвоночного, проделывают все развитие в кишечнике насекомого, причем этот цикл заканчивается образованием заразных метациклических трипанозом в задней кишке (или задней стации) (рис. 2, *Б*, *пк*). Передача инфекции новой особи позвоночного хозяина у этих паразитов происходит, когда зараженные экскременты переносчика (рис. 2, *ф*) попадают на слизистые оболочки позвоночного или же сам переносчик поедается последним. Заражение в обоих случаях происходит контаминативным способом, причем паразиты активно проникают в тело хозяина.

У патогенных африканских трипанозом (например, T. congolense, T. brucei домашних животных; T. gambiense и T. rhodesiense человека) только начальные стадии развития проходят в кишечнике переносчика, после чего жгутиконосцы мигрируют к ротовым частям и завершают цикл образованием метациклических форм в хоботке или слюнных железах насекомого (т. е. в передней стации: рис. 2,*Г*—*Е*,*х*,*г*). Этот цикл развития в переносчике определяет способ передачи возбудителя новой особи позвоночного хозяина, которая происходит инокулятивным путем, т. е. через укус переносчика.

Из рассмотренных циклов развития тот, при котором паразиты переносятся контаминативным способом, несомненно более примитивный и древний, ибо он вполне соответствует тому, что мы имеем у специфиче-

ских трипанозомид насекомых (рис. 2, *А*). И действительно, в обоих случаях заразные стадии развиваются в задней стации насекомого, с той только разницей, что у жгутиконосцев насекомых они представлены резистентными формами или цистами, которые выживают в наружной среде, тогда как у трипанозом они представлены незащищенными жгутиковыми формами, которые передаются новым особям позвоночного хозяина через переносчика.

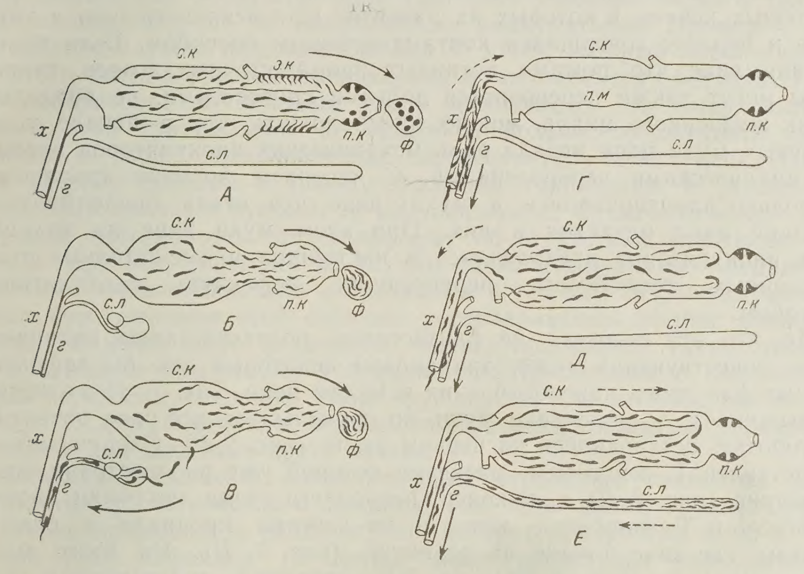


Рис. 2. Схема жизненных циклов трипанозом в переносчиках, иллюстрирующая их эволюцию

Ход развития показан стрелками (прерывистой — для начальных стадий, сплошной — для конечных); *А* — Herpetomonas, *Б* — Trypanosoma cruzi, *В* — T. rangeli, *Г* — T. vivax, *Д* — T. congolense, *Е* — T. brucei; *s* — гипофаринкс, *з.к* — задняя кишка, *п.к.* — прямая кишка, *пм* — периферическая мембрана, *с.к.* — средняя кишка, *сл* — слюнные железы, *ф* — капля фекалий, содержащая заразные стадии паразита, *х* — хоботок (оригинал)

Те группы, у которых цикл развития заканчивается в передней стации, а именно в слюнной среде и, следовательно, возбудитель передается путем инокуляции, представлены патогенными африканскими трипанозомами, которые переносятся мухами цеце (Glossina). Их происхождение и связь с трипанозомидами насекомых не вполне ясны, ибо среди последних мы не имеем примеров подобного цикла развития. Однако весьма вероятно, что этот цикл развития является вторичным приобретением у некоторых трипанозом, предки которых завершали свое развитие в задней стации насекомого-переносчика. Интересно, что в последнее время эта мысль нашла подтверждение на примере T. rangeli — непатогенного паразита человека и других млекопитающих в Южной Америке, переносчиками которого являются кровососущие клопы рода Rhodnius. Развитие T. rangeli в этом клопе идет в двух направлениях: 1) исключительно в кишечнике, заканчиваясь образованием метациклических форм в прямой кишке; 2) жгутиконосцы проникают через стенку кишечника в полость тела клопа, откуда они инвазируют слюнные железы, где тоже образуются метациклические формы (рис. 2, *В*). Соответственно с таким ходом развития эта трипанозома переносится как контаминативным, так и инокулятивным способами. Эволюция T. rangeli от примитивной формы типа Lewisi к более специализированным формам происходит, таким образом, у нас

на глазах. Этот вид, следовательно, занимает промежуточное положение между двумя указанными типами (Hoare, 1957а). Однако эволюция африканских трипанозом, по-видимому, шла другим путем, так как многочисленными исследованиями доказано, что в мухах цеце они мигрируют непосредственно из кишечника в ротовые части и никогда не были найдены в полости тела этих насекомых. Происхождение их цикла развития можно объяснить, допустив, что предки этих трипанозом были паразитами диких жвачных животных, причем они имели промежуточных хозяев, в которых их развитие шло исключительно в кишечнике и перенос совершался контаминативным способом. Если принять во внимание, что помимо истинных промежуточных хозяев, трипанозомы могут также переноситься другими кровососами, не проделывая в них жизненного цикла, можно предположить, что в начале у этих жвачных мухи цеце играли роль механических инокуляторов наряду с их циклическими переносчиками. С течением времени трипанозомы настолько адаптировались в мухах цеце, что стали проделывать настоящий цикл развития в них. При этом мухи цеце из механических инокуляторов превратились в настоящих промежуточных хозяев патогенных трипанозом, переносящих инфекцию инокулятивным способом.

То, что эта гипотеза не фантастична, подтверждается наличием у ныне существующих видов трипанозом некоторых как бы зафиксированных фаз этого приспособления к мухам цеце. Так, T. vivax, которая не выживает в кишечнике мухи, но проделывает все свое развитие в ее хоботке, остановилась на первом этапе (рис. 2, *Г*). Следующий этап представлен T. congolense, развитие которой уже распространилось на кишечник (рис. 2, *Д*) и, наконец, последнего этапа эволюции достигли T. brucei и T. gambiense, которые из хоботка проникли в слюнные железы, где завершается их развитие (рис. 2, *Е*). Из этого можно заключить, что трипанозомы с инокулятивной трансмиссией более недавнего происхождения, чем трипанозомы с контаминативным переносом.

Правдоподобность нашей гипотезы о ходе эволюции трипанозом млекопитающих от жгутиконосцев насекомых к трипанозомам с контаминативным переносом, а от них — к трипанозомам с инокулятивным переносом подкрепляется еще рядом других фактов. Так, среди трипанозом первого типа некоторые (например, T. cruzi, T. rangeli), по-видимому, еще не утеряли способность инцистироваться в переносчике (Reichenow, 1957; Silva, 1958). Другие, как T. melophagium овец и T. rangeli человека, вызывают почти поголовное заражение у своих переносчиков (рунца и клопа), между тем как в крови их позвоночных хозяев инфекция настолько скудная, что присутствие трипанозом можно выявить только при концентрации крови в толстых мазках или косвенным путем — в культурах крови или методом ксенодиагноза. Еще более замечательный пример представляет T. theodori, присутствие которой в крови коз было доказано только заражением переносчика — козьей кровососки (Lipoptena caprina) и выделением культуры, но непосредственно в крови трипанозом до сих пор не удалось обнаружить (Theodor, 1928). Из этого можно заключить, что данные трипанозомы сохранили более тесную связь с насекомым-переносчиком, который в сущности является их главным хозяином, тогда как к позвоночному хозяину они еще мало приспособились.

Вообще говоря, чем совершеннее адаптация паразита к переносчику, тем, вероятно, древнее связь между ними. И действительно, тогда как у видов типа Lewisi (T. lewisi, T. cruzi, T. melophagium и др.) почти 100% переносчиков заражаются трипанозомами, у патогенных видов заражаемость переносчиков значительно слабее, а именно: до 20% у T. vivax, около 10% у T. congolense и всего лишь около 1% у T. brucei-

gambiense. Мы видим, что цифры уменьшаются в порядке предполагаемого хода эволюции этих видов. Несовершенная адаптация патогенных трипанозом к переносчикам также проявляется в легкости, с которой они теряют способность развиваться в последних. Это случается при нарушении циклического развития, когда прерывается контакт между возбудителем и переносчиком, например, при длительном пассировании трипанозом прямым путем от позвоночного к позвоночному и при хроническом ходе инфекции. При этих условиях перенос трипанозом всецело зависит от механических инокуляторов. Примером такого явления служит африканский вид T. vivax, который паразитирует у рогатого скота в Южной Америке, где он переносится слепнями. При этом лабораторными опытами было установлено, что американские штаммы этой трипанозомы не способны больше проделывать цикл развития в своих первоначальных переносчиках — мухах цеце (Гоар, 1957). Другим доводом в пользу эволюции трипанозом в указанном направлении является степень их вирулентности. С биологической точки зрения патогенность свидетельствует об отсутствии адаптации хозяина и паразита, указывая на то, что связь между ними — недавняя. Идеальные взаимоотношения встречаются в тех случаях, когда между обоими компонентами этой системы устанавливается полное равновесие, как это имеет место у здоровых паразитоносителей. Такие отношения фактически существуют у большинства трипанозом с контаминативным переносом, имеющих узкий круг хозяев, для которых они не патогенны. С другой стороны, трипанозомы с инокулятивным переносом патогенны для широкого круга хозяев.

Эволюция трипанозом млекопитающих отразилась также на ходе их развития у позвоночного хозяина. Так, для видов группы Lewisi характерно прерывистое размножение, которое приурочено либо к начальной фазе инфекции (T. lewisi), либо происходит периодически (T. cruzi), заканчиваясь в обоих случаях образованием так называемых «взрослых» форм, которые дальше не делятся. С другой стороны, у патогенных трипанозом размножение происходит непрерывно в течение всего цикла развития. Лавье (G. Lavier, 1942—1943) толкует это явление как процесс, подобный неотении, при котором произошло сокращение цикла развития за счет «взрослых» форм и сохранились только «молодые» формы, размножение которых идет уже непрерывно. Лавье связывает эту особенность с патогенностью трипанозом, указывая на T. lewisi, у которой удалось искусственно получить вирулентные штаммы, которые также стали размножаться непрерывно. Это явление также подходит под понятие педоморфоза, согласно которому в процессе эволюции некоторых организмов взрослые формы сохраняют признаки молодых форм своих предков (de Beer, 1959).

Наконец, филогенетические отношения между трипанозомами млекопитающих подкрепляются новейшими данными по их физиологии, на основании которых установлена корреляция между биохимическими особенностями этих трипанозом и их положением в естественной системе классификации, предложенной мною (von Brand, 1956; Hoare, 1948a, 1958). Так, выяснилось, что наиболее резко отличаются друг от друга по обмену веществ (как-то: потреблению сахара, дыхательному газообмену и т. д.) группа Lewisi и T. brucei, тогда как T. vivax и T. congolense занимают промежуточное место. Физиологические отличия между этими группами трипанозом имеют важное практическое значение, ибо они отражаются на их реакциях к химиотерапии. Так, болезнь Чагаса (вызываемая T. cruzi из группы Lewisi) не поддается излечению ни одним из препаратов, применяемых для лечения африканских трипанозомозов, а последние, в свою очередь, принадлежат к двум категориям: к первой относятся болезни, вызываемые трипанозомами групп Vivax и Congolense, на которых действуют фенантридин и антрицид, ко вто-

рой — болезни, вызываемые трипанозомами группы Brucei, которые вылечиваются сурамином, трипарсамидом и диамидинами.

На основании рассмотренных данных можно резюмировать главные пути эволюции трипанозом следующим образом: специфические трипанозомиды насекомых дали начало трипанозомам позвоночных с контаминативным переносом (тип Lewisi), а эти непосредственно (T. rangeli) или путем приспособления к циклическому развитию у механического инокулятора превратились в виды с активным инокулятивным переносом; у последних эволюция шла от форм типа T. vivax к T. congolense и, наконец, к T. gambiense-brucei (см. рис. 2, *А* — *Е*).

Интересно отметить, что параллельно с процессом эволюции трипанозом наблюдается повышение эффективности их переноса, поскольку последний обеспечивает попадание возбудителя в новые особи хозяина. Так, у моногенетических паразитов насекомых лейшманиальные цисты, выделенные с испражнениями, рассеиваются в наружной среде и только немногие из них заглатываются новыми особями хозяина. Контаминативный перенос этого типа — весьма несовершенный, ибо зависит от случайного попадания ограниченного числа паразитов в нового хозяина. Однако у трипанозом группы Lewisi шансы успешной передачи инфекции значительно повышаются благодаря тому, что заражение позвоночного зависит от непосредственной контаминации его слизистых оболочек, дающей метациклическим трипанозомам доступ в его тело. Это происходит либо при загрязнении слизистых оболочек испражнениями переносчика (T. cruzi), либо при поедании последнего (T. lewisi, T. melophagium). Те же жгутиконосцы, которые попали на менее уязвимые части тела позвоночного (например, на шерсть или кожу), конечно, обречены на гибель. Дальнейшее усовершенствование наблюдается среди патогенных африканских трипанозом, передача которых полностью обеспечивается тем, что заразные формы активно инокулируются мухами цеце при укусе ими позвоночного и таким образом попадают прямо в тело последнего (Hoare, 1957).

Микроэволюционная изменчивость

До сих пор мы касались общего хода эволюции главных групп трипанозом млекопитающих. Теперь мы можем обратиться к микроэволюционным дифференциациям в пределах некоторых родственных видов. У патогенных трипанозом эволюционные тенденции лучше всего изучены в группе Brucei, к которой принадлежат паразиты человека T. gambiense и T. rhodesiense и паразит домашних животных T. brucei, а также некоторые другие виды. Эти три вида морфологически неотличимы, поэтому нет никакого сомнения в близком филогенетическом родстве между ними, причем имеются довольно убедительные косвенные доказательства происхождения паразитов человека от T. brucei. Этот вопрос имеет важное значение в эпидемиологии сонной болезни, но, к сожалению, мы еще далеки от его окончательного разрешения (Hoare, 1948). Главным фактором, препятствующим T. brucei утвердиться в качестве паразита человека, является трипаноцидное действие на эту трипанозому сыворотки человеческой крови, которая для T. gambiense и T. rhodesiense безвредна. Однако известно, что при некоторых патологических состояниях (например, при определенных заболеваниях печени и авитаминозах) трипаноцидные свойства сыворотки ослабляются; поэтому возможно, что люди с такими заболеваниями становятся восприимчивыми к заражению T. brucei. С другой стороны, можно допустить, что исключительно вирулентные штаммы T. brucei, возникшие путем мутации, могут преодолеть действие нормальной сыворотки крови человека. Согласно этой гипотезе, раз обосновавшись у человека, T. brucei сначала будет вести себя как T. rhodesiense, вызывая

острую форму сонной болезни, а при дальнейшей адаптации к новому хозяину уподобится T. gambiense, вызывая хроническое заболевание.

Однако эту гипотезу нельзя принять без оговорок. Во-первых, в энзоотических ареалах T. brucei до сих пор не удалось обнаружить ни одного случая сонной болезни, несмотря на то, что люди там постоянно подвергаются укусам зараженных мух цеце. Во-вторых, почти все многочисленные попытки экспериментально заразить человека T. brucei дали отрицательный результат. Исключение составляет опыт ван Хуфа (L. van Hoof, 1947) в Конго, которому удалось привить T. brucei волонтеру, но инфекция в этом случае была очень слабой и длилась всего лишь 3 недели. Одно время предполагали, что человеческие трипанозомы, пассированные через низших млекопитающих, могут превратиться в T. brucei, т. е. вернуться к типу предков. Однако опытами в Танганьике было доказано, что после многолетних циклических пассажей через жвачных T. rhodesiense не утеряла способности заражать человека (Willett and Fairbairn, 1955; Ashcroft, 1959). С одной стороны, из этого следует, что гостальная специфичность T. rhodesiense и T. brucei является твердо зафиксированным физиологическим отличием между этими двумя видами. С другой стороны, они очень похожи во всех других отношениях и вполне вероятно, что превращение T. brucei в T. rhodesiense совершилось в далеком прошлом и может в исключительных условиях произойти даже в настоящее время.

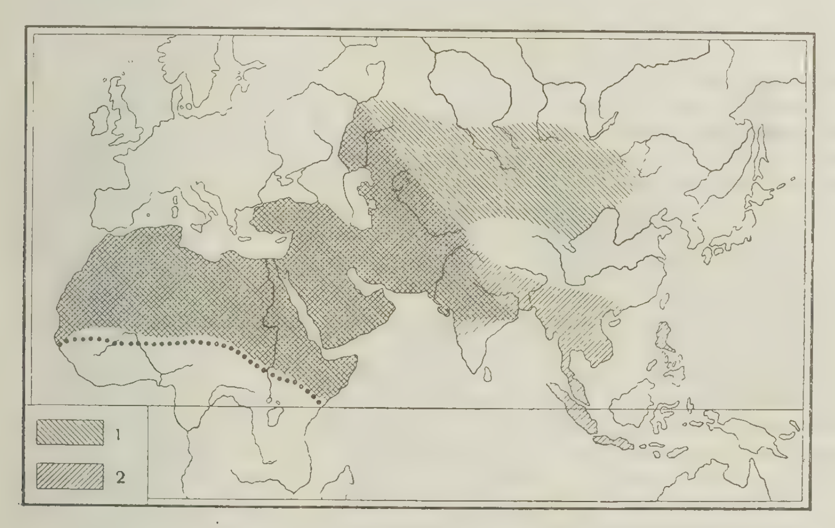


Рис. 3. Географическое распространение сурры (T. evansi) и верблюдов в Старом Свете

1 — ареал верблюдов, 2 — ареал сурры. Пунктиром обозначена северная граница ареалов мух цеце (Glossina) и наганы (T. brucei) (по Гоару, 1957).

Более сложную проблему представляет T. evansi, возбудитель сурры (или су-ауру) у домашних животных. Эта трипанозома морфологически подобна T. brucei, но, в отличие от последней, встречается только вне ареала мух цеце. Тем не менее мы имеем веские косвенные доказательства происхождения T. evansi от T. brucei. Так как этот вопрос подробно разобран мной в другой статье (Гоар, 1957), здесь я коснусь его только вкратце. Кроме морфологического сходства, указывающего на филогенетическое родство между этими двумя видами, ключ к пониманию их эволюции лежит в географическом распространении сурры и наганы, с одной стороны, и верблюдов, с другой (рис. 3). Верблю-

ды являются главными хозяевами T. evansi как в Северной Африке, так и в большей части Азии, причем в Африке южная граница верблюжьей сурры и северная граница наганы и мух цеце почти совпадают. Так как эта полоса находится в пределах караванных путей, идущих через Сахару, нет никакого основания сомневаться, что верблюды, попадавшие в ареал Glossina, заражались там наганой. Когда караваны возвращались на север, T. brucei стали переносить от больных к здоровым верблюдам механические инокуляторы — слепни, и с течением времени она потеряла способность циклического переноса мухами цеце и превратилась в T. evansi. Из Африки сурра верблюдов была занесена караванами на Аравийский п-ов и в Азию и там приспособилась к паразитизму в других домашних животных. Наконец, сурра была завезена в Центральную и Южную Америку с конницей испанских завоевателей в XVI в. и утвердилась там среди местных лошадей (Hoare, 1949).

T. evansi, а также T. vivax вне Африки (см. выше) представляют примеры образования новых видов и рас трипанозом путем адаптации к переносчикам-инокуляторам, причем эта перемена сопровождается потерей способности развиваться циклически в их первоначальных специфических переносчиках.

Эволюция трипанозом группы Brucei приняла особую форму у T. equiperdum. Эта трипанозома морфологически неотличима от T. evansi, но вызывает случную болезнь, или дурину, у лошадей в Южной Европе и Северной Африке, причем она переносится непосредственно от жеребца к кобыле при случке, т. е. при прямом контакте между лошадьми. Этот вид, по-видимому, произошел от T. evansi путем полной эмансипации от насекомого-переносчика.

Среди других микроэволюционных изменений у трипанозом упомянем существование внутривидовых биологических рас и демов, отличающихся друг от друга кругом хозяев, типом болезни и другими физиологическими признаками. Сюда относятся T. brucei и T. gambiense, которые, как уже было сказано выше, отличаются друг от друга гостальной специфичностью, а также T. evansi и T. equiperdum, которые вызывают различные болезни (сурру и дурину) у одного и того же хозяина (лошадь). К этим примерам можно прибавить внутривидовые штаммы, дифференциация которых базируется на второстепенных клинических, серологических и гостальных признаках. Группы первой категории отличаются трансгрессивным характером физиологических признаков, поэтому их можно рассматривать как биологические подвиды (T. brucei brucei и T. brucei gambiense; T. evansi evansi и T. evansi equiperdum), тогда как группы второй категории (соответствующие «типам» у бактерий) следует отнести к демам (см. выше). Примерами последних служат ксенодемы T. evansi, которые в различных ареалах сурры патогенны для определенных хозяев (Hoare, 1956). Так, с одной стороны, во Вьетнаме и на Яве паразит вызывает острую болезнь у лошадей и латентную инфекцию у рогатого скота, тогда как в Судане и Сомали лошади невосприимчивы к заболеванию, а рогатый скот поражен лишь в слабой степени, но у верблюдов болезнь протекает в острой форме. С другой стороны, в Северной Африке лошади и верблюды страдают от этой болезни в одинаковой степени. T. evansi, таким образом, представлена конскими, бычьими и верблюжьими ксенодемами. К другому разряду относятся клинодемы T. evansi, у которых в ареалах распространения конской сурры средние размеры паразитов постепенно увеличиваются с запада на восток, причем эта изменчивость коррелятивно связана с повышением вирулентности штаммов в соответствующих географических районах (Hoare, 1956). Так как вопрос о внутривидовых экологических подразделениях был подробно изложен мною (Гоар, 1956) и Ю. И. Полянским (1957), мы не будем больше касаться их здесь. Можно только отметить, что различия между

биологическими расами, по всей вероятности, связаны с разницей в их антигенной структуре, которая выражается в отсутствие перекрестного иммунитета между ними, а также в особенностях их энзиматических систем.

Генетический механизм изменчивости

При изложении хода эволюции трипанозом млекопитающих наши аргументы до сих пор базировались главным образом на косвенных доказательствах, которые черпались из данных, касающихся их жизненных циклов и взаимоотношений с хозяевами. Эти данные, однако, мало говорят нам о механизме эволюционного процесса. Теперь мы можем обратиться к тем немногим случаям, где имеются конкретные указания на генетические факторы, определяющие некоторые формы изменчивости у трипанозом. Как пример можно взять T. evansi и T. equiperdum, у которых известны штаммы и расы, лишенные кинетопласта. Кинетопласт (или блефаропласт, как его иногда называют) гомологичен пластидам у растений и Phytoflagellata и представляет собой автономный органоид, который при размножении трипанозом делится надвое, причем каждая из дочерних особей получает по одному органоиду. Хотя кинетопласт является постоянным органоидом у трипанозом, он может отсутствовать у некоторых особей данной популяции. Кроме такой индивидуальной вариации, известно два случая, когда нормальные лабораторные штаммы T. evansi и T. equiperdum внезапно полностью лишились кинетопластов. Такие же штаммы без кинетопластов можно получить искусственным путем, при впрыскивании зараженным животным различных органических красителей (например, пиронин, акридин, оксазин, трипафлавин). Кроме этих случаев, мне удалось впервые обнаружить несколько «бескинетопластных» штаммов T. evansi, возникших спонтанно у естественно зараженных верблюдов в Судане. Из 300 таких верблюдов, исследованных за 3 года, такие штаммы были выделены у пяти особей (Hoare, 1954). Один из этих штаммов изучался мною в Англии, где он поддерживался пассажами через мышей в продолжение последних 23 лет. В течение этого времени я исследовал более 100 000 трипанозом и ни в одном случае не обнаружил у них кинетопласта. Так как в истории микроорганизма миллионы поколений, через которые трипанозомы прошли за это время, можно приравнять к вечности, мы имеем возможность с достоверностью утверждать, что у этого штамма бескинетопластное состояние прочно закрепилось как постоянный наследственный признак. Также очевидно, что кинетопласт, раз исчезнув, не образуется заново.

Для того чтобы понять это явление, необходимо рассмотреть его генетический механизм. В первой четверти XX в. все наследственные вариации у живых организмов приписывали исключительно факторам в ядре, а именно генам, связанным с хромосомами. Но в последнее время выяснилось, что некоторые формы наследственности зависят от факторов внутри цитоплазмы, которые дают начало мутациям у некоторых растений и протистов (например, у инфузорий и жгутиконосцев). Потеря кинетопластов у трипанозом во всех отношениях подобна потере пластид, описанной у пестролистных растений и у Phytoflagellata, у которых апластидные формы возникают как результат цитоплазматических мутаций, вызванных так называемыми пластогенами. Пластогены — автономные гены, которые связаны с пластидами, но, может быть, находятся также под контролем ядерных генов (Darlington and Mather, 1949; Sinnott, Dunn and Dobzhansky, 1958). Как и при всяких других мутациях, бескинетопластные варианты трипанозом появляются внезапно, а затем сохраняют постоянство нового признака, который наследуется потомством в течение последующих поколений. В результате

возникает ряд наследственно зафиксированных рас, лишенных этого органоида, причем эта мутация необратима. Хотя точная причина исчезновения кинетопласта неизвестна, несомненно, что первичный эффект этой мутации заключается либо в подавлении способности кинетопласта делиться (Hoare, 1940), либо в прямом разрушении этого органоида (Mühlpfordt, 1959). В первом случае при делении такого мутанта образуются две особи, одна из которых лишена кинетопласта, а у другой он остается поврежденным. Так как при дальнейшем размножении этих жгутиконосцев повторяется то же явление, очевидно, что в последующих поколениях число трипанозом, лишенных кинетопласта, будут прогрессивно увеличиваться, пока, наконец, штамм не сделается полностью

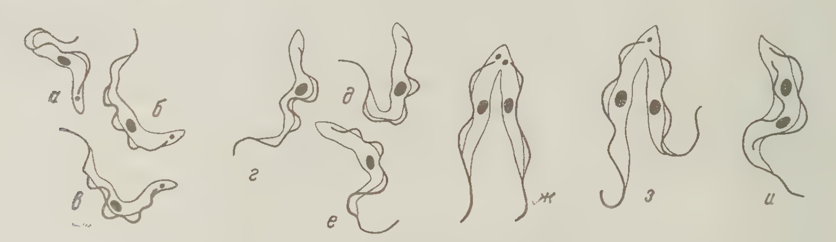


Рис. 4. Trypanosoma evansi

а, б, в — нормальные трипанозомы; *г, д, е* — бескинетопластные варианты; *ж* — нормальная форма, делящаяся правильно; *з* — мутантная делящаяся форма, у которой кинетопласт не разделился; *и* — деление бескинетопластной мутантной формы (оригинал)

бескинетопластным (рис. 4). Во втором случае очевидно, что при размножении мутантов бескинетопластное состояние будет унаследовано их потомками во всех последующих поколениях. В том и другом случаях процесс образования мутантного штамма значительно ускорится, если при пассажах переносчик (или шприц) инокулирует только ненормальных особей (рис. 4).

Теперь посмотрим, какое значение имеет кинетопласт для выживаемости трипанозом в природе. С одной стороны, наблюдения над бескинетопластными штаммами показали, что по поведению в позвоночном хозяине они ничем не отличаются от нормальных. Поэтому ясно, что присутствие кинетопласта не является необходимостью для существования трипанозом. С другой стороны, некоторые данные указывают на то, что этот органоид играет какую-то роль в их жизненном цикле. С этой точки зрения интересен тот факт, что в естественных условиях бескинетопластные штаммы встречаются только у тех видов группы Brucei, которые не имеют специфических переносчиков, а передаются механическими инокуляторами или контактным путем, а именно у T. evansi и T. equiperdum. Что касается тех видов этой группы, которые проделывают цикл развития в мухах цеце (T. brucei и T. gambiense), то у них утеря кинетопласта происходит только в порядке индивидуальной изменчивости.

На значение этого различия пролил свет Райхенов (E. Reichenow 1940), которому удалось искусственным способом получить штамм T. gambiense, у которого 70% особей лишились кинетопласта. Однако при культуре этого штамма in vitro оказалось, что все жгутиконосцы имели нормальное строение. Так как в культурах трипанозомы проходят через те же стадии развития, что и в переносчике, из этого опыта Райхенов вывел заключение, что только нормальные особи способны развиваться в мухе цеце, тогда как особи, лишенные кинетопласта, не выживают в насекомом. А у таких видов, как T. evansi и T. equiperdum, у которых промежуточный хозяин отсутствует, бескинетопластные мутанты не подвергаются неблагоприятному отбору; поэтому они имеют одинаковые с нормальными особями шансы выживания, благодаря чему у

этих видов легко возникают бескинетопластные расы. Из этих данных можно заключить, что присутствие кинетопласта каким-то образом обеспечивает продолжение дигенетического жизненного цикла у трипанозом, тогда как его отсутствие коррелятивно связано с адаптацией трипанозом к моногенетическому циклу.

Наконец, имеются данные, указывающие на видообразование мутационным путем. В Южной Америке существует форма трипанозомоза лошадей — Mal de Caderas, возбудителем которого является T. equinum. Этот вид совершенно лишен кинетопласта и ничем не отличается от описанных нами бескинетопластных штаммов T. evansi у верблюдов в Старом Свете. Полагают, что эта болезнь попала в Бразилию с лошадьми, ввезенными туда в XIX в. (Hoare, 1919). В свете описанных нами примеров вполне вероятно, что первоначально T. equinum также была мутантным штаммом T. evansi, который распространился в Южной Америке и остался без изменений за последние 50 лет, со времени открытия этого вида в 1901 г. И действительно, если вообразить, что одного из моих суданских верблюдов, зараженного мутантным T. evansi, ввезли в страну, где имеются восприимчивые копытные и гнус, то такой штамм дал бы там начало виду, идентичному с T. equinum. Если эта гипотеза правильна, то T. equinum является редким примером образования в естественных условиях нового вида, происхождение которого путем мутации исходной формы можно фактически проследить.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В этой статье выявлено многообразие изменчивости и дифференциации среди жгутиконосцев крови, давшее обильный материал для наших выводов относительно эволюции этих паразитов. Как и следовало ожидать от реконструкции этого процесса на основе существующих форм, наше родословное дерево полно пробелов, ибо в настоящее время мы видим только отдельные этапы эволюции, на которых некоторые из видов как бы зафиксировались. Тем не менее эти этапы являются вехами, которые позволяют с некоторой достоверностью восстановить ход эволюции лейшманий и трипанозом. Постепенные переходы от одних морфологических и биологических типов трипанозомид, к другим, а также прогрессивное усложнение их жизненного цикла и способа переноса, дают ключ к пониманию филогенетических отношений между ними. А филогенетические связи, в свою очередь, легли в основу естественной системы классификации этих жгутиконосцев, на теоретическое и практическое значение которой было уже указано в начале этой статьи.

ЛИТЕРАТУРА

Беклемишев В. Н., 1956. Возбудители болезней как члены биоценозов., Зоол. ж., т. XXXV, вып. 12.

Гоар С. А., 1925. Современное положение вопроса о происхождении, эволюции и классификации трипанозом и родственных форм, Русск. арх. протистол., т. III.— 1956. Внутривидовые экологические категории у патогенных простейших, Зоол. ж. т. XXXV, вып. 8.—1957. Распространение африканских трипанозом за пределы их естественного ареала (Очерк исторической зоогеографии биоценологической системы «хозяин — паразит»), Тр. Ленингр. о-ва естествоиспыт., т. LXXIII.

Догель В. А., 1949. Явление «сопряженных видов» у паразитов и эволюционное значение этого явления, Изв. АН КазССР, т. LXXIV, сер. паразитол., вып. 7.— 1951. Общая протистология, М.

Латышев Н. И., Кожевников П. В. и Повалишина Т. П., 1953. Болезнь Боровского (кожный лейшманиоз, пендинская язва, ашхабадская язва), Медгиз.

Латышев Н. И. и Крюкова А. П., 1953. О генетическом родстве различных видов лейшманий, Вопр. краев., общ. и экспер. паразитол. и мед. зоол., т. VIII.

Полянский Ю. И., 1957. О внутривидовой дифференциации и структуре вида у простейших, Вестн. Ленингр. ун-та, № 21, сер. биол., вып. 4

Adler S. and Theodor O., 1929. Observations on Leishmania ceramodactyli n. sp., Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg., vol. XXII.—1935. Investigations on Mediterranean Kala-Azar. X. A note on Trypanosoma platydactyli and Leishmania tarentolae, Proc. Roy. Soc. B., vol. CXVI.

Ashcroft M. J., 1959. The Tinde experiment: a further study of the long-term cyclical transmission of Trypanosoma rhodesiense, Ann. Trop. Med. and Parasitol., vol. LIII.

Beer G., de, 1959. Paedomorphosis, Proc. XV Intern. Congr. Zool., London.

Brand T., von, 1956. Beziehungen zwischen Stoffwechsel und taxonomischer Einteilung der Säugetiertrypanocomen, Zool. Anz., Bd. CLVII.

Darlington C. D. and Mather K., 1949. The elements of genetics, London.

Frazer J., 1922. The golden bough, London.

Heisch R. B., 1958. On Leishmania adleri sp. nov. from Lacertid lizards (Latastia sp.) in Kenya, Ann. Trop. Med. and Parasitol., vol. LIII.

Hoare C. A., 1940. Recent studies on the kinetoplast in relation to heritable variation in trypanosomes, J. Roy. Microscop. Soc., vol. LX.— 1948. Reservoir hosts of human trypanosomiases, Proc. Roy. Soc. Med., vol. XLI.— 1948a. The relationship of the haemoflagellates, Proc. IV Intern. Congress Trop. Med. and Malaria, Washington.— 1949. Akinetoplastic strains of Trypanosoma evansi and the status of allied trypanosomes in America, Rev. Soc. Mexic. Hist. Natur., vol. X.— 1954. The loss of the kinetoplast in trypanosomes, J. Protozool., vol. I.— 1956. Morphological and taxonomic studies on mammalian trypanosomes. VIII. Revision of Trypanosoma evansi, Parasitology, vol. XLVI.— 1957. The transmission of trypanosomes and its evolutionary significance. Biological Aspects of the Transmission of Disease (Symposium of Institute of Biology), Edinburgh — London.— 1957a. The classification of trypanosomes of veterinary and medical importance, Vet. Reviews and Annot., vol. III.— 1958. Revision de la classification des trypanosomes pathogènes africains. Sixième Réun. Com. Scient. Internat. de Recherches sur les Trypanosomiases, Salisbury (S. Rhodesia), 1956.— 1959. Discussion of paper by P. E. C. Manson-Bahr, Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg., LIII (vide infra).

Hoare C. A. et Coutelen F., 1933. Essai de classification des trypanosomes des mammifères et de l'homme basée sur leurs caractères morphologiques et biologiques Ann. Parasitol., t. XI—

Hoof L., van, 1947. Observations on trypanosomiasis in the Belgian Congo, Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg., vol. XL.

Lavier G., 1942 — 1943. L'évolution de la morphologie dans le genre Trypanosoma, Ann. Parasitol., t. XIX.

Manson-Bahr P. E. C., 1959. East African Kala-Azar, with special reference to the pathology, prophylaxis and treatment, Trans. Roy. Soc. Trop. Med. and Hyg., vol. LIII.

Mohiuddin A., 1959. The behaviour of Leishmania adleri in various lizards, East Afric. Med. Journ., vol. XXXVI.

Mühlpfordt H., 1959. Vergleichende Untersuchung über die Wirkung des Trypaflavins auf den Blepharoplast verschiedener Trypanosomenarten, Z. Tropenmed. und Parasitol., Bd. X.

Parrot L., 1934. L'évolution de Leishmania tarentolae Wenyon chez Phlebotomus minutus Rond., Bull. Soc. Path. Exot., XXVII.

Reichenow E., 1940. Zur Frage der Bedeutung des Blepharoplasts der Trypanosomen, Arq. Inst. Biol. (S. Paulo), vol. XI.—1957. Ueber Trypanosoma rangeli und die Entwicklung des Blutparasitismus der Säugetiertrypanosomen, Z. Tropenmed. und Parasitol., Bd. VIII.

Shortt H. E. and Swaminath C. S., 1928. Preliminary note on three species of Trypanosomidae, Ind. J. Med. Res., vol. XVI.

Silva I. I., 1958. Forma quistica del Trypanosoma (Schizotrypanum) cruzi, Rev. Facult. Med. Tucuman, vol. I.

Sinnott E. W., Dunn L. C. and Dobzhansky T. J., 1958. Principles of genetics, 5th ed., New York.

Theodor O., 1928. Ueber ein nicht pathogenes Trypanosoma aus der Ziege und seine Uebertragung durch Lipoptena caprina Aust., Z. Parasitenk., Bd. I.

Wenyon C. M., 1926. Protozoology, vol. I London.

Willett K. and Fairbairn H., 1955. The Tinde experiment: a study of Trypanosoma rhodesiense during eighteen years of cyclical transmission, Ann. Trop. Med. Parasitol., vol. XLIX.

EVOLUTION AND PHYLOGENY OF THE HAEMOFLAGELLATES

C. A. HOARE, F. R. S.

Wellcome Laboratories of Tropical Medicine (London)

Summary

In tracing the evolution of the Haemoflagellates the author adopts the hypothesis that leishmanias and trypanosomes have descended from monogenetic insect flagellates of the fam. Trypanosomidae. These haemoflagellates are thought to have a diphyletic origin, members of the genus Leishmania having originated from Leptomonas, while Trypanosoma have evolved from Crithidia or Herpetomonas (Fig. 1).

The course of evolution from insect leptomonads to mammalian leishmanias is illustrated by species of Leishmania living in lizards. In the simplest case (L. chamaeleonis of chameleons) the parasites retain the leptomonad stage and inhabit the gut of the lizards; in the next phase (L. henrici of iguanas) they begin to invade the blood, while the flagellates of geckos are already restricted to the blood. Finally, the mammalian leishmanias have adapted themselves to life within cells of the reticulo-endothelial system. The primitive reptilian leishmanias complete their development in the hindgut of the sandfly-vector, whereas in the more advanced forms the life-cycle terminates in the foregut, as in the case of mammalian species. The latter have evolved further, giving rise to biological species, differing in the type of disease caused by them and in localization within the host (L. donovani and L. tropica), as well as to various intraspecific groups or demes. The latter are represented by xenodemes, which differ in host-restriction, and by nosodemes, differing in clinical features.

The developmental stages of mammalian trypanosomes in their insect-vectors correspond to those in insect herpetomonads. The most primitive condition is found in members of the Lewisi group, the metacyclic forms of which develop in the hindgut (e. g. T. cruzi, T. lewisi etc.) and are transmitted by the contaminative method. Among these trypanosomes some (e. g. T. rangeli, T. theodori) have retained a closer association with their insect-vectors than with their mammalian hosts, to which they are not yet fully adapted. The idea that trypanosomes transmitted by inoculation are of more recent origin than those with a contaminative method of transmission finds support in their pathogenicity, in the low infection rate of their vectors and in the ease with which they lose the power to develop in the latter. There is reason to believe that the transformation of trypanosomes of the Lewisi group into forms transmitted by the inoculative method was effected either directly in the original vector (e. g. T. rangeli in Reduviid bugs) or indirectly, by secondary adaptation to cyclical development in insects which formerly served as their mechanical vectors (e. g. Glossina). In the tsetse-borne species the evolution proceeded from forms like T. vivax, through T. congolense, to T. brucei-gambiense (Fig. 2).

Certain species have also undergone microevolutionary changes, thus the human T. gambiense and T. rhodesiense have probably evolved from T. brucei, while the latter has given rise to T. evansi (Fig. 3), which in its turn produced T. equiperdum. Likewise, some species became differentiated into biological races or demes, distinguished by minor clinical, immunological and hostal characters. The genetical mechanism underlying evolutionary changes is known in the case of akinetoplastic strains, which are produced by mutation determined by plastogenes. From this point of view, T. equinum can be regarded as a species which had arisen by mutation from T. evansi (Fig. 4).

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 7

ВЛИЯНИЕ СУЛЬФАПРЕПАРАТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ЦЫПЛЯТАМИ, НА СПОСОБНОСТЬ К СПОРУЛЯЦИИ У ООЦИСТ КУРИНОЙ КОКЦИДИИ EIMERIA NECATRIX

З. М. КОГАН

Кафедра зоологии Белорусской сельскохозяйственной академии (г. Горки Белорусские)

За последнее время в борьбе против кокцидиоза все большее применение находят методы химиотерапии.

Из обширной литературы, посвященной изучению кокцидиостатических свойств различных медикаментов и оптимальных условий их использования, назовем лишь несколько недавних работ, носящих отчасти обзорный характер: три работы коллектива голландских авторов (De Blaeck, Bos, Kraneveld, Keidel и др., 1954), изучавших влияние на кокцидий нитрофуразона, сульфаквиноксалина, сульфамезатина; сводка Блэксланда (J. D. Blaxland, 1955) в издаваемом в Париже интернациональном эпизоотологическом бюллетене; помещенное там же подробное исследование Окубе, Икеда и Цунодо (J. Ohkubo, M. Ikeda et K. Tsunodo, 1955), подводящее итоги успешной борьбе с кокцидиозом в Японии; работа Куклера и др. (A. C. Cuckler, C. M. Malanga and W. H. Ott, 1956), а также многочисленные статьи и заметки других авторов в американском птицеводческом журнале «Poultry Science», сообщающие о кокцидиостатическом действии сульфаквиноксалина, фурацина, нитрофуразана, никарбазина и других медикаментов.

Большое значение имеют различные сульфапрепараты. Хортон-Смит (Ph. D. Horthon-Smith, 1947) считает, что они губительно действуют на мерозоитов II генерации и рекомендует поэтому давать их на 4-й день препатентного периода. А. Ф. Носик и Н. М. Симоненко (1954, 1955, 1956) уточнили оптимальные дозы лекарств и проверили их эффективность в производственных условиях. А. А. Аскеров (1956) также успешно использовал сульфантрол и норсульфазол (в дозах 0,15—0,5 г). А. Ф. Носик и Н. М. Симоненко считают, что сульфапрепараты ядовиты для всех эндогенных стадий развития кокцидий, а также для сопутствующей им микрофлоры.

Однако, за исключением работы Окубо, Икеда и Цунодо, нам не удалось нигде найти каких-либо данных о влиянии медикаментов на экзогенное развитие кокцидий. Хорошо известно, что ооцисты кокцидий очень мало чувствительны к действию обычных дезинфекторов, что и делает столь трудным уничтожение их во внешней среде. Причиной этого является весьма незначительная проницаемость двойной оболочки ооцист для различных ядов (Хейсин, 1937 и др.).

В этой связи представляется необходимым выяснить, влияют ли кокцидиостатические медикаменты на ооцисты, подвергавшиеся действию этих ядов еще до образования защитной оболочки. Ответ на этот вопрос может дать изучение жизнеспособности ооцист, выделяемых цыплятами, получавшими кокцидиостатические сульфапрепараты.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Изучалось действие двух сульфапрепаратов: норсульфазола и фталазола.

Материалом служили цыплята в возрасте 2—4 недель, экспериментально зараженные кокцидиями. Контроль проводился одновременно с опытом и в тех же условиях, причем подопытные и контрольные цыплята всегда были не только одного возраста, но и из одной инкубационной партии. В каждой группе было от трех до семи

цыплят. Группы содержались отдельно, в ежедневно стерилизуемых клетках. Фекалии подопытных и контрольных цыплят собирались одновременно и культивировались при одинаковых условиях, а именно в открытых чашках Петри, при комнатной температуре и слабом равномерном увлажнении водой. Подсчет ооцист производился по истечении не менее 44—48 часов. Критерием жизнеспособности ооцист служила их способность к споруляции, показателем которой являлся процент ооцист, образовавших споры, по отношению к общему числу ооцист.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ

Действие норсульфазола

Влияние норсульфазола изучалось в четырех самостоятельных сериях.

Для I серии была использована группа из 12 цыплят, которые в возрасте нескольких дней были заражены массовым материалом и затем намеренно содержались в антигигиенических условиях. В возрасте 4 недель половина этих цыплят (подопытная группа) начала получать норсульфазол из расчета 0,5 *г* на одного цыпленка в сутки (однако часть препарата не потреблялась цыплятами из-за плохой поедаемости корма). В некоторые дни смесь норсульфазола с водой впрыскивалась цыплятам в глотку при помощи пипетки.

Таблица 1

Воздействие норсульфазола, полученного цыплятами, на споруляцию выделенных ими ооцист

Серия		Материал для заражения цыплят	Продолжительность воздействия норсульфазола до выделения ооцист, взятых для анализов	Число анализов	Всего ооцист	Из них спорулировало		Разность между контролем и опытом ($diff \pm m_{diff.}$)	$\frac{diff.}{m_{diff.}}$
						Число	% $\pm m$		
I	Опыт	Массовый	5—9 дней	3	84	9	10,71±3,37	9,42±4,09	2,3
	Контроль	»	Норсульфазол не давали	3	298	60	20,13±2,32		
II	Опыт	E. necatrix, линия № 7в	18 час.	2	646	361	55,88±1,95	22,34±2,91	7,6
	Контроль	То же	Норсульфазол не давали	2	404	316	78,22±2,05		
III	Опыт	» »	18 час.	1	123	91	73,98±3,96	8,60±4,50	1,7
	Контроль	» »	Норсульфазол не давали	1	310	256	82,58±2,15		
II+III	Опыт	» »	18 час.	3	769	452	58,78±1,78	21,33±2,33	9,1
	Контроль	» »	Норсульфазол не давали	3	714	572	80,11±1,49		
IV	Опыт	» »	3—5 дней	4	260	6	2,31±0,93	39,53±1,84	21,4
	Контроль	» »	Норсульфазол не давали	4	975	408	41,84±1,58		

Через 6—7 дней было зарегистрировано заметное уменьшение количества выделяемых ооцист в подопытной группе. Именно поэтому при оценке результатов споруляции пришлось ограничиться тем малым числом наблюдений (n=84 ооцисты), которое мы находим в первой строке табл. 1. К этому времени в контрольной группе болезнь также пошла на убыль, и выделение ооцист уменьшилось, но не в такой степени, как у цыплят, получавших норсульфазол.

Процент споруляции, как видно из табл. 1, оказался в опытной группе почти в два раза ниже, чем в контроле.

Остальные три серии (II, III, IV) были поставлены на материале, полученном путем заражения цыплят однородной линией Eimeria necatrix, которая была выведена методом размножения одной исходной ооцисты. II и III серии опытов проводились одновременно и по одинаковой методике. Норсульфазол был дан подопытным цыплятам один раз (на 7-е сутки после заражения и через 2 суток после начала выделения ооцист) пипеткой в рот по 0,5 *г* на одного цыпленка. Доза эта оказалась близкой к смертельной, цыплята чувствовали себя очень плохо, в III серии (где цыплята были на 1 неделю моложе, чем во II серии) из трех два цыпленка пало. Через 18 час. после дачи норсульфазола были собраны фекалии для культивирования ооцист.

Несмотря на столь краткий срок действия норсульфазола, оно сказалось на споруляции ооцист достаточно определенно: в подопытной группе процент споруляции ниже и во II и в III сериях. Одинаковые условия и сроки проведения опытов позволяют суммировать результаты этих двух серий.

В итоге получаем на материале около 1,5 тыс. ооцист отчетливое и статистически вполне достоверное различие: ооцисты, выделенные подопытными цыплятами, спорулируют хуже, чем в контроле. Несомненно, эта разница была бы больше, если бы во взятых для анализов фекалиях не содержалось некоторой примеси ооцист, сформировавшихся еще до введения норсульфазола. В IV серии дача норсульфазола была начата на 9-е сутки после заражения цыплят (и через 4 суток после начала патентного периода). В первые 2 дня было дано по 0,25 *г*, а в последующие 3 дня — по 0,025—0,06 *г* на одного цыпленка в сутки.

Из последнего раздела табл. 1 видно, что в IV серии почти все ооцисты под действием норсульфазола утратили способность к развитию; из 260 только шесть ооцист образовали споры. Одновременно наблюдалось также резкое уменьшение количества выделяющихся ооцист.

В табл. 1 не подведен общий итог из-за некоторых методических различий между отдельными сериями (материал для заражения, продолжительность и дозировки). Но рассмотрение результатов, полученных в отдельных сериях, дает однозначный и достаточно убедительный ответ: ооцисты, выделенные цыплятами после введения им норсульфазола, обладают значительно сниженной способностью к споруляции.

Действие фталазола

Изучение действия фталазола на споруляцию ооцист проводилось одновременно в двух параллельных сериях (V и VI). Цыплята из опытных и контрольных групп были заражены за 3 дня до начала дачи фталазола той же линией Eimeria necatrix, которая использовалась при работе с норсульфазолом. Все условия, сроки сбора и культивирования фекалий, проведения анализов были совершенно одинаковыми в обеих сериях. По техническим причинам состав корма в V и VI сериях был неравноценен, но в пределах каждой серии подопытных и контрольных цыплят кормили одинаково. Цыплята подопытных групп получали фталазол в течение 6 дней, начиная с дозы 0,023 *г* на одного цыпленка в сутки в 1-й день и кончая 0,46 *г* в последний день. Суточную дозу давали в два-три приема, чаще всего при помощи пипетки, а иногда в смеси с небольшим количеством корма, который цыплята полностью съедали.

Результаты этих опытов даны в табл. 2. В ней мы находим значительное (примерно в 1,5 раза) и статистически вполне достоверное

Таблица 2

Воздействие фталазола, полученного цыплятами, на споруляцию выделенных ими ооцист

Серии		Материал для заражения цыплят	Продолжительность воздействия фталазола до выделения ооцист, взятых для анализов	Число анализов	Всего ооцист	Из них спорулировало		Разность между контролем и опытом (diff. ± $m_{diff.}$)	$\frac{diff.}{m_{diff.}}$
						Число	% ±m		
V	Опыт	Eimeria necatrix, линия № 7в	3—8 дней	6	565	213	37,69±2,04	18,71±2,36	7,9
	Контроль	То же	Фталазол не давали	6	1711	965	56,40±1,19		
VI	Опыт	» »	3—8 дней	6	633	173	27,33±1,77	28,02±2,12	13,2
	Контроль	» »	Фталазол не давали	6	1783	987	55,35±1,18		
Итого по обеим сериям	Опыт	» »	3—8 дней	12	1198	386	32,30±1,35	23,57±1,59	14,8
	Контроль	» »	Фталазол не давали	12	3494	1952	55,87±0,84		

снижение процента споруляции в опытных группах — и по каждой серии в отдельности и по обеим сериям вместе. Однако действие фталазола никогда не бывало так сильно, как действие норсульфазола (см. табл. 1, IV серия) в некоторых случаях. Несмотря на более продолжительное воздействие фталазолом, все же около $^1/_3$ ооцист оставались жизнеспособными, тогда как после нескольких дней дачи норсульфазола удавалось обнаружить лишь единичные споруливанные ооцисты.

Таблица 3

Влияние фталазола на количество выделяющихся ооцист

№ анализов		V серия: Число обследованных полей зрения	V серия: Число ооцист в них — всего	V серия: Число ооцист в них — в среднем на 1 поле зрения	VI серия: Число обследованных полей зрения	VI серия: Число ооцист в них — всего	VI серия: Число ооцист в них — в среднем на 1 поле зрения
1	Опыт	18	23	1,3	20	0	0
	Контроль	29	135	4,7	20	34	1,7
2	Опыт	20	16	0,8	20	2	0,1
	Контроль	10	3554	355,4	20	206	10,3

Под влиянием фталазола количество выделяемых ооцист резко снижалось. Для объективной проверки этого наблюдения в каждой серии было проведено по два специальных анализа с подсчетом ооцист по полям зрения. Фекалии для этих анализов отвешивались (4 *г* на 20 *мл* раствора NaCl на одну центрифужную пробирку). Результаты, показанные в табл. 3, подтверждают значительное уменьшение численности ооцист в опытных группах.

Продолжительность воздействия медикаментами и споруляция ооцист

Путем соответствующей группировки данных отдельных анализов можно попытаться выяснить, зависит ли степень подавления жизнеспособности ооцист от продолжительности применения сульфапрепаратов.

В опытах IV серии уже на 4-й день (считая со дня первой дачи норсульфазола), процент споруляции чрезвычайно резко снизился (4% при 45% в контроле). Начиная с 5-го дня воздействия, спорообразование

полностью прекратилось, так что все выделившиеся ооцисты пришлось признать нежизнеспособными.

При применении фталазола через некоторое время (начиная с 7-го дня) также замечается усиление его действия, но не столь резкое и очевидное, как при использовании норсульфазола.

Учитывая весьма высокую изменчивость процента споруляции, найденную зависимость между продолжительностью введения сульфапрепаратов и интенсивностью их влияния на ооцисты можно считать вероятной, но не вполне доказанной.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Ооцисты, выделившиеся после дачи цыплятам сульфапрепаратов, обладают пониженной способностью к споруляции. Очевидно, часть ооцист выделяется в неживом состоянии или во всяком случае не способна к дальнейшему развитию.

Помимо снижения процента споруляции, об этом свидетельствуют и многочисленные морфологические отклонения от нормы под влиянием и норсульфазола и фталазола, которые многократно наблюдались в опытных культурах. Оболочка ооцист наряду с грубыми деформациями (прогибы, трещины), часто казалась при большом увеличении микроскопа неровной, как бы «мохнатой»; нередко вся оболочка была заметно утончена. Протоплазма в таких деградировавших ооцистах выглядела более светлой, крупнозернистой или вакуолизированной (по сравнению с нормальными ооцистами). Такого рода изменения встречались и в контроле, но обычно в небольших количествах (порядка 4—5%), тогда как в опытных культурах число деградировавших ооцист было очень велико, достигая в отдельных случаях 90—95% всех ооцист. Очевидно, норсульфазол и фталазол губительно влияют не только на мерозоитов, но и на более поздние стадии — половую генерацию и зиготы. Вероятно, в зависимости от момента и интенсивности воздействия зигота либо сразу погибает, приобретая при этом ненормальный внешний вид («деградировавшие ооцисты»), либо сохраняет обычный вид, но заключенная в нормальной оболочке клетка повреждена и неспособна к дальнейшему развитию. Окубо, Икеда и Цунодо (1955) пишут о том, что сульфапрепараты, проникшие в клетку кокцидии, прекращают деление ее ядра.

Снижение способности ооцист к споруляции под действием сульфапрепаратов еще больше повышает практическое значение последних в птицеводстве.

Известно, что большую роль в распространении кокцидиоза цыплят играют взрослые куры, являющиеся, как правило, кокцидионосителями. Дача им сульфапрепаратов может иметь существенное значение, особенно в теплое время года, когда очень важно не только уменьшить количество выделяемых ооцист, но и воспрепятствовать их переходу в инвазионное состояние.

Выражаю искреннюю признательность Ю. И. Полянскому и Е. М. Хейсину за оказанную мне помощь при выборе темы и методики настоящей работы.

ЛИТЕРАТУРА

Аскеров А. А., 1956. Сульфанотрол и норсульфазол в борьбе с желудочно-кишечными заболеваниями молодняка птицы, Птицеводство, № 11.

Носик А. Ф. и Симоненко Н. М., 1954. Опыт лечения кокцидиоза дисульфаном и норсульфазолом, Птицеводство, № 6.— 1955. Лечение при кокцидиозе кур и цыплят, Научн. тр. Украинск. н.-и. станции птицеводства, т. V.—1956. Применение сульфаниламидов при кокцидиозе животных и птиц, Тр. научн. конф. по фармакол., посвящ. памяти Н. А. Сошественского, М.

Хейсин Е. М., 1937. Влияние внешних факторов на споруляцию ооцист Isospora felis и I. rivolta, Тр. Ленинградск. ин-та эпидемиол и бактериол., т. III, работы паразитол. отдела.
De Bleck L., Bos K. en Keidel H. Y., 1954. Chemotherapevtisch onderzoek bij blinde darmcoccidiosis van kuikens met nitrofurazone, sulphamezathine, sulfaquinoxaline en nitrofenide, Tijdschr. diergeneeskunde, N 9.
Kraneveld F. C., de Bleck L., de Mann Th. J. and Zwiep N., 1954, Nitrofurazone als prophylacticum tegen Eimeria tenella — coccidiosis, Ibidem.
De Bleck Z., Kraneveld F. C., Hoogendoorn H. en Zwiep N., 1954. Enkell verdere proeven over het curatief effect von nitrofurazone en sulfaquinoxaline bij E. tenella — infection, Ibidem.
Blaxland J. D., 1955. La prevention de la pullorose et de la coccidiose des volailles, Bull. de l'office intern. des epizooties, XLIV.
Ohkubo J., Ikeda M., et Tsunodo K., 1955. Coccidiose des poussins (Tokio), Ibidem.
Cuckler A. C., Malanga C. M. and Ott W. H., 1956. The antiparasitic activity of nicarbazin, Poultry Sci., vol. 35, No. 1.
Horthon-Smith Ph. D., 1947. Coccidiosis — some factors influencing its epidermiology, Veterin. Rec., vol. 59, No. 47.

EFFECT OF SULFAMIDES ADMINISTERED TO CHICKS ON THE CAPACITY TO SPORULATION IN THE OOCYSTS OF EIMERIA NECATRIX

Z. M. KOGAN

Department of Zoology, Bielorussian Agricultural Academy (town of Gorki, Mogilev region)

Summary

In the work presented there was studied the effect of coccidostatic sulfamide preparations (norsulfazol and phthalazol) on the exogenous development of oocysts, i. e. on their sporulation. Most experiments (five series out of six ones) were carried out on pure line material obtained by means of chick infestation with one original oocyst of Eimeria necatrix.

The capacity of oocysts to sporulation considerably decreases under the effect of norsulfazol (on more than 3,000 oocysts) and of phthalazol (on about 5,000 oocysts). At the same time the oocyst discharge sharply decreases and numerous morphological changes in the structure of their cysts and protoplasm are observed.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1960, том XXXIX, вып. 7

ЭКОЛОГО-ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ БИОЦЕНОЗА НЕКОТОРЫХ ОЗЕР КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

СООБЩЕНИЕ 1. ПАРАЗИТОФАУНА БЕСХВОСТЫХ ЗЕМНОВОДНЫХ

М. Н. ГОЛИКОВА

Кафедра зоологии беспозвоночных Ленинградского государственного университета

Развитие экологической паразитологии поставило на повестку дня вопрос об исследовании фауны паразитов биоценоза в целом и паразитологических связей внутри такого биоценоза. Одни и те же гельминты на протяжении своего сложного жизненного цикла могут паразитировать в различных животных, служащих для них промежуточными и окончательными хозяевами. Таким образом, при исследовании всех компонентов биоценоза выявляются разные стадии развития гельминтов.

Основной задачей нашей работы было паразитологическое обследование биоценозов двух водоемов со всеми входящими в них животными: птицами, рыбами, амфибиями и беспозвоночными.

Земноводные всегда представляют одно из важных звеньев биоценоза. Их паразитофауна интересна не только теоретически, но представляет и хозяйственный интерес. Амфибии могут быть промежуточными хозяевами гельминтов промысловых и домашних животных и птиц. В настоящей статье, посвященной паразитофауне амфибий двух озер Калининградской обл., публикуется первая часть проводившегося нами исследования паразитофауны этих озер. Материал собран на базе совхоза «Львовский» Калининградской обл. в летние месяцы 1954—1955 гг. За большую помощь в оформлении работы приношу свою благодарность Т. А. Гинецинской.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследовано 110 экз. взрослых земноводных шести видов: остромордая лягушка (Rana terrestris Andr.)—30 экз., травяная лягушка (R. temporaria L.)—20 экз., прудовая лягушка (R. esculenta L.)— 18 экз., краснобрюхая жерлянка [Bombina bombina (L.)]—15 экз., жаба обыкновенная [Bufo bufo (L.)]—15 экз., чесночница обыкновенная [Pelobates fuscus (Laur.)] — 12 экз.

Лягушек и жерлянок собирали в районе птицефермы совхоза из двух водоемов: Инкубаторного озера (впадина площадью 25 *га* и глубиной около 3—5 *м*) и пруда 17-го хутора (площадью около 1 *га*, глубиной около 1 *м*).

Часть лягушек, жабы и чесночницы пойманы на суше около озера. Сбор паразитов проводился методом полного паразитологического вскрытия по В. А. Догелю. Черви фиксировались в 70°-ном спирте; часть личинок зафиксирована в Ценкер-формоле, простейшие — в жидкости Шаудина. При последующей обработке трематоды окрашивались квасцовым кармином. Нематоды определялись в молочной кислоте и глицерине. Мазки окрашивались железным гематоксилином по Гейденгайну.

СОСТАВ ПАРАЗИТОФАУНЫ

В результате обработки материала найдено 37 видов паразитов. Из них 18 видов трематод (13 взрослых и пять личинок), восемь видов нематод (шесть взрослых и две личинки), один скребень и 10 видов

Таблица 1

Паразиты амфибий Калининградской области

Название паразита	Общий % заражения	Колич. видов хозяев	Локализация	Развитие: первый промежуточный хозяин	Развитие: второй промежуточный хозяин	Литература
Класс Mastigophora						
Отряд Opalinidae						
Protoopalina intestinalis (Stein, 1856)	16	2	Задняя кишка	—	—	—
P. caudata (Zeller, 1877)	1	1	» »	—	—	—
Cepedea dimidiata (Stein, 1856)	7	1	» »	—	—	—
C. minor Metcalf, 1923	1	1	» »	—	—	—
Opalina ranarum (Ehrenberg, 1831)	43	4	» »	—	—	—
Класс Infusoria						
Balantidium entozoon Clap. et Lachm., 1858	22	3	» »	—	—	—
B. elongatum Stein, 1862	1	1	» »	—	—	—
B. duodeni Stein, 1862	1	1	Двенадцатиперстная и тонкая кишки	—	—	—
Nyctotherus cordiformis (Ehr.) Stein, 1862	10	4	Задняя кишка	—	—	—
N. hylae Surowiak, 1937	3	1	Тонкая и задняя кишки	—	—	—
Класс Monogenoidea						
Семейство Polystomidae Gamble, 1896						
Polystomum integerrimum (Fröhl., 1781) Rud., 1809	2	1	Мочевой пузырь	Развитие прямое	—	Zeller, 1872
Класс Trematoda						
Семейство Diplodiscidae Skrjabin, 1949						
Diplodiscus subclavatus (Goeze, 1782)	14	3	Задняя кишка	Моллюски родов Planorbis, Segmentina	—	Lang, 1892; Looss, 1892
Семейство Plagiorchidae (Lühe, 1901) Ward, 1917						
Opisthioglyphe ranae (Fröhl., 1791) Looss, 1907	10	1	Тонкая кишка	Galba palustris, L. stagnalis	Головастики и моллюски	Синицын, 1905; Brumpt, 1946

Таблица 1 (продолжение)

Название паразита	Общий % заражения	Колич. видов хозяев	Локализация	Развитие: первый промежуточный хозяин	Развитие: второй промежуточный хозяин	Литература
Dolichosaccus rastellus (Olsson, 1876)	2	2	Тонкая кишка	Radix ovata	Личинки ручейников и поденок	Синицын, 1905; Odening, 1955—1956
Haematoloechus variegatus Rudolphi, 1819	4	2	Легкие	Не известен	Личинки стрекозы Calopterix virgo	Синицын, 1905
H. similis (Looss, 1899)	3	1	»	» »	Личинка стрекозы Calopterix virgo	Dawes, 1946
Haplometra cylindracea (Zeder, 1800) Looss, 1899	3	2	»	Radix ovata, Limnaea stagnalis	Личинки жука Ilybius fuliginosus	Linstow, 1890; Dawes, 1946
Семейство Lecithodendriidae Odhner, 1910						
Pleurogenes claviger Rudolphi, 1819	2	1	Тонкая кишка	Bithynia tentaculata	Личинки жуков Dytiscus	Mathias et Vignaud, 1935
Plenrogenoides medians Olsson, 1876	1	1	» »	То же	Личинки Aeschna, Libellula, Limnophilus, Sericostoma, Agrion, Asellus, Gammarus	Neuchaus, 1940; Dollfus, 1924
Prosotocus confusus (Looss, 1894) Looss, 1899	1	1	» »	Не известен	Личинки и взрослые стрекозы Aeschna и Cordulio, Libellula	Синицын, 1905; Odening, 1955, 1956, 1957
P. fuelleborni Travassos, 1930	2	1	» »	» »	Не известен	—
Семейство Gorgoderidae Looss, 1901						
Gorgodera microovata Fuhrmann, 1924	4	1	Мочевой пузырь	» »	» »	—
Gorgoderina vitelliloba (Olsson, 1876) Sinizin, 1905	3	1	» »	Sphaerium corneum	Личинки стрекоз и жуков	Синицын, 1905
Семейство Strigeidae Railliet, 1919						
Tetracotyle crystallina (Rudolphi, 1819). Взрослая форма не известна	4	1	Полость тела, мускулатура, внутренние органы	Не известен	Головастики и лягушки	—
T. strigis (Schrank, 1788) Hughes, 1929. Взрослая форма—Strigea strigis (Schr., 1788) Abildg., 1793	25	5	Полость тела, поверхность внутренних органов	» »	То же	—

Семейство Diplostomidae Poirier, 1886						
Mesocercaria Alaria alata Lutz, 1936. Взрослая форма— Alaria alata Lutz, 1936	3	2	Печень, перикард	Planorbis planorbis, P. vortex	Головастики и лягушки. Резервуарный хозяин - мелкие хищники	Потехина, 1950; Рыжиков, 1954
Neodiplostomum minor Dubinina, 1950. Взрослая форма—Neodiplostomum cochleare (Krause 1914)	2	1	Мускулатура	Не известен	Головастики и лягушки	Дубинина, 1950; Судариков, 1958
Diplostomum sp. (Larva) Pastuchova, 1950. Взрослая форма не известна	1	1	»	» »	То же	Пастухова, 1950
Класс Acanthocephala						
Семейство Echinorhynchidae (Cobb., 1789) Hamann, 1892						
Acanthocephalus ranae (Schr., 1788) Lühe, 1911	1	1	Тонкая кишка	Asellus aquaticus	—	Петроченко, 1953
Класс Nematodes						
Семейство Rhabdiasidae Railliet, 1915						
Rhabdias bufonis Schrank, (1788)	54	5	Легкие	Развитие с чередованием поколений: у лягушки—гермафродитное поколение, половое размножение — в почве	—	
Семейство Cosmocercidae Travassos, 1925						
Cosmocerca ornata (Dujardin, 1845) Railltet et Henry, 1916	25	6	Кишечник	Развитие прямое	—	—
Oxisomatium brevicaudatum (Zed., 1800) Railliet et Henry, 1913	9	4	»	»	—	—
Raillietnema praeputialis (Skrjabin, 1916) Semenov, 1929	24	5	»	»	—	
Семейство Trichostrongylidae Leiper, 1912						
Oswaldocruzia bialata (Molin, 1860) Travassos, 1917	49	4	»	»	—	—
O. goezei Skrjabin et Schulz, 1952	16	2	»	»	—	—
Личинки нематод						
Rhabdias sp. Pastuchova, 1950. Взрослая форма не известна	1	1	Полость тела	Не известно	Не известно	—
Agamospirura sp. Sisow et Henry, 1913. Взрослая форма не известна	1	1	Поверхность желудка	»	»	—

простейших. Простейшими заражены 86 из 110 вскрытых земноводных, т. е. 78%. 50% исследованных амфибий заражены сосальщиками: 30% взрослыми формами и 30% — личинками (включая случаи совместного заражения — 10%). Нематодами заражен 71% земноводных. Скребень найден 1 раз.

Основные данные о систематическом составе паразитов амфибий сведены в табл. 1.

ОСОБЕННОСТИ ПАРАЗИТОФАУНЫ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ АМФИБИЙ

1. Фауна паразитов остромордой лягушки. В Калининградской обл. в районе совхоза «Львовский» чаще других амфибий попадаются остромордые лягушки. Места их обитания — болота, сырые луга, опушки, поляны, приречные леса.

Паразитофауна остромордой лягушки, по сравнению с таковой других видов амфибий, изучена недостаточно. В окрестностях Харькова их исследовал Н. Е. Тимофеев (1899—1900), около Киева — Б. Е. Быховский (1932, 1933) и Б. Н. Мазурмович (1951), в Архангельской обл. и в Сибири — И. М. Исайчиков (1922, 1925—1926). И. М. Исайчиков указывает для Архангельска 100%-ное заражение лягушек (100% нематодами и 64% трематодами). Примерно та же картина наблюдается в Сибири. По данным Б. Н. Мазурмовича, заражено 83,3% лягушек, причем 83,3% — нематодами, 25% — скребнями и 16,7% — сосальщиками. Мы вскрыли 30 экз. взрослых остромордых лягушек длиной около 15 *см* каждая. Среди вскрытых лягушек 16 самцов и 14 самок; разницы в их паразитофауне подметить не удалось. Все лягушки были заражены паразитами, в том числе простейшими (90%), нематодами (100%), сосальщиками (47%). Обнаружено 11 видов паразитов (табл. 2).

Таблица 2

Паразитофауна остромордых лягушек (Rana terrestris)

Виды паразитов	Колич. зараженных лягушек	% заражения	Интенсивность заражения	Виды паразитов	Колич. зараженных лягушек	% заражения	Интенсивность заражения
Opalina ranarum	27	90	—	Rhabdias bufonis	26	87	1—18
Nyctotherus cordiformis	1	3	—	Oswaldocruzia bialata	25	83	1—11
Diplodiscus subclavatus	2	7	12—17	Oxisomatium brevicaudatum	2	7	1 и 3
Dolychosaccus rastellus	1	3	1	Cosmocerca ornata	10	33	1—5
Tetracotyle strigis	12	40	5—10	Raillietnema praeputialis	6	20	1—5
Haplometra cylindracea	1	3	1				

2. Фауна паразитов травяной лягушки. Травяная лягушка встречалась значительно реже, но в тех же стациях, что и остромордая лягушка. Исследована паразитофауна травяной лягушки в районе Варшавы — Д. Ф. Синицыным (1905), из Клязьмы — Е. Н. Котовой (1936), в Ленинградской обл. — Г. С. Марковым и М. Л. Рогоза (1949—1955) и на Украине — Б. Е. Быховским (1932, 1933) и Б. Н. Мазурмовичем (1951).

Паразитофауна травяной лягушки богаче, чем паразитофауна остромордой. Е. Н. Котова и Д. Ф. Синицын приводят для этой лягушки 18 гельминтов, Г. С. Марков и М. Л. Рогоза отмечают 15 видов паразитов (из них четыре — простейшие), а Б. Н. Мазурмович — 16 видов гельминтов. Нами вскрыто 20 экз. травяной лягушки длиной 11,5—19,2 *см*, причем самцов и самок — по 10 экз. Заражены парази-

тами все 20 лягушек. 19 лягушек заражены кишечными простейшими (95%), 10 — сосальщиками (50%) и 20 — нематодами (100%). Травяная лягушка оказалась хозяином 16 видов паразитов (четырех видов простейших и 12 видов гельминтов). Наиболее характерными для нее являются Opalina ranarum и все виды взрослых нематод (табл. 3). Сосальщиков очень мало. Чаще других червей в кишечнике попадались O. bialata, количество самок и самцов было примерно одинаковым. Травяная лягушка является основным хозяином Oxisomatium brevicaudatum.

Таблица 3

Паразитофауна травяных лягушек (Rana temporaria)

Виды паразитов	Колич. зараженных лягушек	% заражения	Интенсивность заражения	Виды паразитов	Колич. зараженных лягушек	% заражения	Интенсивность заражения
Opalina ranarum	19	95	—	Tetracotyle strigis	2	10	1 и 1
Nyctotherus cordiformis	7	35	—	Alaria alata	1	5	100
Balantidium entozoon	1	5	—	Rhabdias bufonis	14	70	1—21
B. elongatum	1	5	—	Oswaldocruzia bialata	16	80	1—30
Haplometra cylindracea	2	10	1 и 1	Cosmocerca ornata	8	40	1—5
Pleurogenes claviger	2	10	1 и 13	Oxisomatium brevicaudatum	7	35	1—28
Dolichosaccus rastellus	1	5	1	Rhabdias sp.	1	5	2
Polystomum integerrimum	2	10	1 и 2	Agamospirura	1	5	6

3. Фауна паразитов прудовой лягушки. Паразитофауна прудовой лягушки изучена наиболее полно: около 10 статей посвящено этому вопросу. Rana esculenta исследована многими авторами, в том числе в Советском Союзе: на Дунае — Л. Г. Пастуховой (1950), в Донбассе — И. М. Исайчиковым и Н. П. Захаровым (1929), около Киева — Б. Е. Быховским (1932, 1933) и Б. Н. Мазурмовичем

Таблица 4

Паразитофауна прудовых лягушек (Rana esculenta)

Виды паразитов	Колич. зараженных лягушек	% заражения	Интенсивность инвазии	Виды паразитов	Колич. зараженных лягушек	% заражения	Интенсивность инвазии
Cepedea dimidiata	7	39	—	Pleurogenoides medians	1	6	7
C. minor	1	6	—	Gorgodera microovata	4	22	1— 4
Balantidium entozoon	9	50	—	Tetracotyle crystallina	4	22	10—30
B. duodeni	1	6	—	Neodiplostomum minor	2	11	4— 5
Nyctotherus cordiformis	1	6	—	Alaria alata	2	11	100 и 50
Opalina ranarum	1	6	—	Diplostomum sp.	1	6	3
Haematoloechus variegatus	4	22	2—22	Rhabdias bufonis	2	11	1— 1
H. similis	3	17	1—3	Oswaldocruzia bialata	12	67	1—11
Opisthiogliphe ranae	11	61	1—26	Raillietnema praeputialis	2	11	3 и 3
Diplodiscus subclavatus	10	56	1— 9	Cosmocerca ornata	6	33	1— 6
Prosotocus fuelleborni	2	11	7—14	Oxisomatium brevicaudatum	1	6	2
P. confusus	1	6	18	Acanthocephalus ranae	1	6	1

(1951), из Клязьмы — Е. Н. Котовой (1936), в районе Калининграда — Холлак (J. Hollack, 1905). На примере фауны паразитов прудовой лягушки еще раз подтверждается правило обеднения паразитофауны животных у границ их ареала. Чем севернее добывались исследованные R. esculenta, тем беднее была их паразитофауна. Так, Л. Г. Пастухова отмечает на Дунае 32 вида гельминтов, Б. Н. Мазурмович под Киевом — 21, а Холлак у Калининграда — 13. Если у двух предыдущих видов амфибий превалировали нематоды, то у прудовой лягушки они уступают место сосальщикам. Нами вскрыто 18 экз. этих лягушек длиной 8—17 *см* (10 самок и восемь самцов). Меньшие экземпляры, не достигшие половой зрелости, были заражены значительно меньше, но небольшой количественный материал не позволяет нам провести возрастной анализ паразитофауны. Все 18 лягушек были заражены паразитами, в том числе 14 — простейшими (78%) и все гельминтами: 16 — трематодами (89%), 16 — нематодами и одна — скребнем (табл. 4).

Prosotocus fuelleborni найден нами впервые у амфибий Советского Союза. Ранее отмечен для Голландии (Travassos, 1930—1931) и Франции (Bailenger, Chanseau, 1954). Corgodera microovata, кроме прудовой лягушки, у других видов хозяев не встречаются. Diplostomum sp. найден в мускулатуре одной прудовой лягушки. Эта личинка описана Л. Г. Пастуховой (1950) из полости тела озерной и прудовой лягушек, жерлянки и зеленой жабы.

4. Фауна паразитов краснобрюхой жерлянки. Паразитофауна краснобрюхой жерлянки исследована на Дунае (Пастухова, 1950), около Киева (Быховский, 1932, 1933; Мазурмович, 1951) и в районе Калининграда (Mühling, 1898). Нами вскрыто 15 жерлянок длиной 7,5—10 *см*, 7 самок и 8 самцов. Все жерлянки оказались носителями паразитов. Простейшими заражены 14 жерлянок (98%), а гельминтами — четыре (27%). В B. bombina найдено 10 видов паразитов: три — простейшие и семь — гельминты (табл. 5).

Таблица 5

Паразитофауна краснобрюхих жерлянок (Bombina bombina)

Виды паразитов	Колич. зараженных лягушек	% заражения	Интенсивность заражения	Виды паразитов	Колич. зараженных лягушек	% заражения	Интенсивность заражения
Protoopalina intestinalis	11	73	—	Gorgoderina vitelliloba	3	20	1—2
P. caudata	1	7	—	Tetracotyle strigis	8	53	2—15
Balantidium entozoon	11	73	—	Raillietnema praeputialis	1	7	1
Haematoloechus variegatus	1	7	1	Cosmocerca ornata	1	7	6
Diplodiscus subclavatus	3	20	1—2	Oswaldocruzia bialata	2	13	1

Бедность фауны нематод — геогельминтов жерлянки объясняется прежде всего тем, что последние практически почти не выходят из воды. Сравнительная бедность фауны трематод жерлянки, по-видимому, объясняется ее небольшими размерами и малой активностью, но прежде всего, какими-то физиологическими особенностями.

Другими авторами также отмечается сравнительная обедненность паразитофауны краснобрюхих жерлянок (Быховский, 1933; Дубинина, 1950; Пастухова, 1950).

5. Фауна паразитов обыкновенной чесночницы. Паразитофауна обыкновенной чесночницы исследована на Дунае (Пастухова, 1950), в Киевской обл. (Мазурмович, 1951) и окрестностях

Харькова (Тимофеев, 1899—1900). Л. Г. Пастухова нашла 14 видов гельминтов, Б. Н. Мазурмович — семь. Нами вскрыто 12 очень молодых (только три половозрелых) чесночниц длиной 8—12,5 *см* (семь самцов и пять самок). Из них 11 заражено паразитами: семь — простейшими (58%) и восемь — гельминтами (67%). Найдено восемь паразитов (два — простейшие и шесть — гельминты) (табл. 6). Фауна беднее, чем отмечает Б. Н. Мазурмович. Мы не встретили ни одного взрослого сосальщика. Наиболее характерной для чесночницы оказалась Protoopalina intestinalis.

Таблица 6

Паразитофауна обыкновенных чесночниц (Pelobates fuscus)

Виды паразитов	Колич. зараженных чесночниц	% заражения	Интенсивность заражения	Виды паразитов	Колич. зараженных чесночниц	% заражения	Интенсивность заражения
Protoopalina intestinalis	7	58	—	Raillietnema preputialis	4	33	1—6
Nyctotherus hylae	5	42	—	Cosmocerca ornata	1	8	7
Rhabdias bufonis	4	33	1—18	Tetracotyle strigis	4	33	1—6
Oswaldocruzia goezei	4	33	8—31	Oxisomatium brevicaudatum	1	8	4

6. Фауна паразитов жабы обыкновенной. Обыкновенная жаба встречается в лесах, садах, лугах. Днем прячется в хлевах, подвалах, пещерах, под корнями и придерживается раз избранного местообитания (Терентьев и Чернов, 1949). Паразитофауна жаб исследована у Киева (Быховский, 1932; Мазурмович, 1951), около Харькова (Тимофеев, 1849), в районе Калининграда (Mühling, 1898), около Онежского озера (Кесслер, 1868). Как по литературным, так и по нашим данным, фауна обыкновенной жабы бедна в видовом отношении. Вскрытые жабы были половозрелыми, длиной 12—15,5 *см*. Все 15 жаб были заражены паразитами, причем три жабы — простейшими (20%) и 15 — гельминтами. Нами найдено семь видов паразитов у жабы: два — простейшие и пять — гельминты (табл. 7).

Таблица 7

Паразитофауна обыкновенных жаб (Bufo bufo)

Виды паразитов	Колич. зараженных жаб	% заражения	Интенсивность заражения
Opalina ranarum	2	13	—
Nyctotherus cordiformis	1	7	—
Rhabdias bufonis	13	87	2—17
Oswaldocruzia goezei	14	93	6—30
Raillietnema praeputialis	13	87	2—30
Cosmocerca ornata	2	13	4—6
Tetracotyle strigis	1	7	1

Наиболее обычными паразитами жабы являются Rhabdias bufonis, Raillietnema praeputialis и Oswaldocruzia goezei.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПАРАЗИТОФАУНЫ АМФИБИЙ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Фауна паразитов в районе Калининграда (Кенигсберга) была исследована Мюлингом (1898) и Холлак (1905) более 50 лет назад. Оба автора собирали материал в окрестностях Кенигсберга, совхоз же «Львовский» удален от этого города на 120 *км*. Мюлинг дает описание гельминтофауны позвоночных животных, в том числе семи видов амфибий, из них четыре вида исследованы и нами (прудовая и травяная лягушки, краснобрюхая жерлянка и обыкновенная жаба). Холлак приводит список гельминтов прудовой лягушки.

За полвека в гельминтофауне амфибий этого района произошли некоторые изменения. Всего для Калининградской обл. описан 31 вид гельминтов земноводных, из которых 14 видов встречено нами и прежними исследователями.

13 видов паразитических червей обнаружены нами и не найдены Холлак и Мюлингом. Из этих 13 видов больше половины (семь видов) — личиночные формы червей, которые Мюлинг и Холлак могли пропустить, так как лишь в самое последнее время паразитологи при паразитологических вскрытиях просматривают все возможные места локализации паразитов (мышцы, подкожную клетчатку и т. д.). Впервые для Калининградской обл. отмечены нами четыре вида половозрелых сосальщиков: Dolichosaccus rastellus, специфичный для травяной и остромордой лягушек, Prosotocus fuelleborni и Gorgodera microovata, специфичные для прудовой лягушки и Gorgoderina vitelliloba, встречающиеся у многих видов амфибий. Ранее не было найдено два вида нематод: Oswaldocruzia bialata и Raillietnema praeputalis.

Четыре вида трематод: Halipegus ovocaudatus, Brandesia turgida, Codonocephalus urnigerus и Corgodera cygnoides, отмеченные предыдущими исследователями, не найдены в нашем материале. Д. Ф. Синицын (1905) отмечает, что в работах того времени всех найденных горгодерид относили к виду G. cygnoides, так как считалось, что в Европе встречается только этот один вид рода Gorgodera. Таким образом, трудно судить о том, с какими видами имели дело Мюлинг и Холлак, возможно, и с G. microovata. То, что мы не обнаружили Halipegus ovocaudatus и Brandesia turgida — паразитов прудовой лягушки, объясняется сравнительно небольшим количеством вскрытий (18 экз. прудовой лягушки по сравнению с 83 у Холлак), так как эти паразиты встречаются сравнительно редко (Дубинина, 1950, Мазурмович, 1951).

ВЛИЯНИЕ ОБРАЗА ЖИЗНИ ХОЗЯИНА НА ЕГО ПАРАЗИТОФАУНУ

Исследованные земноводные по образу жизни естественно делятся на три группы: живущие постоянно в воде (прудовая лягушка и жерлянка), «земноводные» (травяная и остромордая лягушки) и живущие на суше (жаба и чесночница). Известно, что фауна паразитов находится в прямой зависимости от образа жизни хозяина (Догель, 1947). Данные, иллюстрирующие эту зависимость у амфибий, сведены в табл. 8. За среднюю интенсивность заражения мы приняли в таблице среднее количество червей на одну вскрытую амфибию.

Таблица 8

Зависимость паразитофауны хозяина от его образа жизни

Виды хозяев	Колич. вскрытых амфибий	Колич. зараженных амфибий	Общий % заражения	Protozoa			Trematodes			Nematodes		
				% заражения	колич. видов	интенсивность заражения	% заражения	колич. видов	интенсивность заражения	% заражения	колич. видов	интенсивность заражения
Rana esculenta	18	18	100	78	6	Много	89	12	1,8	89	5	0,7
Bombina bombina	15	15	100	93	4	»	80	4	1,3	27	3	0,2
Rana temporaria	20	20	100	90	5	»	50	6	1,6	100	5	2,7
R. terrestris	30	30	100	95	2	»	47	4	0,8	100	5	3,0
Pelobates fuscus	12	11	92	58	2	Средне	33	1	0,9	67	5	2,6
Bufo bufo	15	15	100	20	1	Много	7	1	0,2	100	4	6,2

Наземные амфибии, живущие в воде только до метаморфоза и во время икрометания, заражены в основном круглыми червями, причем интенсивность инвазии сравнительно велика: десятки червей в одном хозяине. У водных амфибий основную массу паразитов составляют трематоды. Кроме чесночницы, все земноводные заражены паразитами в 100% случаев. Процент заражения, интенсивность и количество видов трематод тем меньше, чем меньше хозяин связан с водой. Только у жерлянки, вообще отличающейся сравнительной бедностью паразитофауны, зараженность трематодами меньше, чем можно было бы ожидать. Видовой состав круглых червей почти одинаков у всех шести видов хозяев. Однако процент и интенсивность заражения выше у тех амфибий, которые обитают главным образом на суше и имеют постоянный контакт с землей, где развиваются личинки нематод. Если на одну прудовую лягушку приходится 0,7 экз. круглых червей, то на одну жабу — 6,2 экз. Чесночницы заражены нематодами слабее, чем жабы и даже лягушки. Дело в том, что они бо̀льшую часть суток проводят не на поверхности земли, а в глубоких норках, причем обычно каждый раз заново их вырывают (Терентьев и Чернов, 1949). Прудовая лягушка постоянно живет в воде, питается моллюсками и водными личинками насекомых, служащими промежуточными хозяевами трематод (см. табл. 1) и получает в течение всей своей жизни личинок сосальщиков непосредственно из воды с пищей. Жабы и чесночницы заражаются трематодами только на стадии головастиков и во время икрометания, вследствие чего фауна сосальщиков у них всегда бедна, а в нашем материале представлена одним видом — метацеркарией Tetracotyle strigis, заражение которой происходит путем активного внедрения церкарий под кожу хозяина. Травяная и остромордая лягушки, живущие и в воде и на суше, имеют равные шансы получить сосальщиков и круглых червей. Аналогичные данные получили Б. Е. Быховский (1932, 1933), Пауль (D. Paul, 1934), М. Н. Дубинина (1950), Л. Г. Пастухова (1950), Б. Н. Мазурмович (1951), Оденинг (K. Odening, 1954—1955).

ЛИТЕРАТУРА

Быховский Б. Е., 1932. Die Russischen Pneumonoices Arten und ihre geographische Verbreitung, Z. Parasitenk., 5 (1).— 1933. Die Amphibientrematoden aus der Umgegend von Kiev, Zool. Anz., 102 (1—2).

Догель В. А., 1947. Курс общей паразиотологии, Учпедгиз.

Дубинина М. Н., 1950. Экологическое исследование паразитофауны озерной лягушки дельты Волги, Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, 12.

Исайчиков И. М., 1922. Zur kenntnis der Helminthenfauna der Amphibien Russlands, Centralbl. Bakt., Parasitenk. Inf., Bd. 57, 11—13.— 1925—1926. К фауне паразитических червей Rana arvalis altaica, Изв. Зап.-Сиб. отд. Русск. геогр. о-ва, т. V.

Исайчиков И. М. и Захаров Н. П., 1929. К фауне паразитических червей Rana esculenta Донской области, Русск. гидробиол. ж., т. VIII, 1—3.

Кесслер К. Ф., 1868. Материалы для познания Онежского озера и Обонежского края. Прилож. к Трудам I съезда русских естествоиспыт., СПб.

Котова Е. Н., 1936. Паразитические черви рыб и амфибий реки Клязьмы в районе Болшевской биологической станции, Зап. Болшевск. биол. ст., вып. IX.

Мазурмович Б. Н., 1951. Паразитические черви амфибий, их взаимоотношения с хозяевами и внешней средой, Изд. Киевск. ун-та.

Марков Г. С. и Рогоза М. Л., 1949. Паразитофауна самцов и самок травяной лягушки, Докл. АН СССР, нов. сер., т. LXV, 3.

Пастухова Л. Г., 1950. Экологический анализ паразитофауны земноводных дельты Дуная, Автореферат канд. дис.

Петроченко В. И., 1953. Скребни амфибий СССР, Работы по гельминтол. к 75-летию акад. К. И. Скрябина, Изд-во АН СССР.

Потехина Л. Ф., 1950. Цикл развития возбудителя алярноза лисиц и собак, Тр. Всесоюзн. ин-та гельминтологии им. Скрябина, т. IV.

Рыжиков К. М., 1954. Резервуарный паразитизм у гельминтов, Тр. гельминтол. лабор., т. VII.

Синицын Д. Ф., 1905. Материалы по естественной истории трематод. Дистомы рыб и лягушек окрестностей Варшавы.

Терентьев П. В. и Чернов С. А., 1949. Определитель пресмыкающихся и земноводных, «Сов. наука», М.
Тимофеев Н. Е., 1899—1900. Трематоды амфибий и рептилий окрестностей г. Харькова, Тр. о-ва испыт. природы при Харьковск. ун-те, т. XXXIV.
Bailenger J., Chanseau J., 1954. Étude des vers parasite des amphibiens anures de la region de Bordeax, Ann. Parasitol. Hum. Comp. 29, 5—6.
Brumpt E., 1946. Recherches biologiques diverses concernant le cycle évolutif du Trematode Opisthiogliphe ranae (Plagiorchidae). Ann. Parasitol. Humaine et Comparée, 20, 5—6.
Dawes B., 1946. The Trematoda, Cambridge University press.
Dollfus R. Ph., 1924. Biologie parasitaire. Polyxénie et progenese de la larve metacercaire de Pleurogenes medians (Olsson), C. R., Acad. Sci., Paris, July.
Hollack J., 1905. Die Häufigkeit der Trematoden bei Rana esculenta L. (Aus dem zoologischen Museum zu Königsberg i. Pr.) Centralbl. Bakt., Parasit. Inf., 1 abt., Orig., 38, 1.
Lang A., 1892. Ueber die Cercariae von Amphistomum subclavatum, Berl. naturf. Ges. Freiburg — i. B. 6.
Linstow O. V., 1890. Ueber den Bau und die Entwicklung des Distomum cylindraceum, Zed. Arch. Mikr. Anat., 36.
Looss A., 1892. Ueber Amphistomum subclavatum Rud. und seine Entwicklung. Festschr. z. 70 Geburstage R. Leuckarts, Leipzig.
Mathias P. et Vignaud R., 1935. Sur le cycle évolutif d'un Trematode de sousfamille des Pleurogenetina Looss (Pleurogenes claviger Rud.), C. R. Soc. Biol., Paris, 120.
Mühling P., 1898. Die Helminthen-Fauna der Wirbeltiere Ostpreussens, Arch. Naturg., 64, Bd. 1, 1.
Neuchaus W., 1940. Entwicklung und Biologie von Pleurogenes medians Olss. Zool. Yahrb. (Syst.), Yena. Bd. 74.
Odening K., 1954—1955. Über die Parasitenfauna des Wasserfrosches (Rana esculenta Linné) in einigen mitteldeutschen Biotopen, Wiss. Z. Fr.-Schiller Univ., Math.-Nat. 4.— 1955—1956. Die Zooparasiten der Frösche Deutschlands. Wiss. Z. Fr-Schiller Univ., 5.— 1957. Die Helminthen-Fauna ostthüringer Rana esculenta esculenta (L.), Zbl. Bakt., Parasitol., Inf. Krank. Hyg., I., Orig. 169, 3—4.
Paul D., 1934. Beobachtungen über die Darmparasiten schlesischer Anuren. Z. Parasitenk., Bd. 7, 2.
Travassos L., 1930—1931. Pesquisas helminthologicas realisadas em Hamburgo. 5. Genero Prosotocus Looss, 1849 (Trematoda: Lezithodendriida). 7. Notas sobre os Rhabdiasoidea Railliet, 1916 (Nematoda), Mem. do Inst. Oswaldo Cruz. t. 23, 4, t. 24, 1, 2, 3, 4, t. 25, 3.
Zeller E., 1782. Untersuchungen über die Entwicklung und den Bau des Polystoma integerrimum, Z. wiss. Zool., 22, 1—28.

ECOLOGICO-PARASITOLOGICAL STUDY OF THE BIOCOENOSIS OF SOME LAKES IN KALININGRAD REGION
I. PARASITOFAUNA OF THE ANURA

M. N. GOLIKOVA

Department of Invertebrate Zoology, Leningrad State University

Summary

The paper presented is devoted to the analysis of parasitofauna in six Anura species in Kaliningrad region. As a result of inspection of 110 adult amphibians, 37 endoparasite species were found (table 1): 18 Trematod species, 8 Nematod one, 1 Acanthocephala species and 10 Protozoan species. Parasitofauna of Rana esculenta turned out to be the richest (24 species of parasites). (Table 4).

The data on parasitofauna of some amphibian species were compared to those obtained 50 years ago (Mühling, 1898; Hollack, 1905).

Amphibian parasitofauna shows a straight correlation with the mode of life of the hosts (table 8). The closer is the host connected with water, the higher is its infestation with parasites-biohelminths (Trematods) and vice versa, the more the host lives on land, the more is the number of parasites-geohelminths (Nematods) parasitizing it.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 7

ГЕЛЬМИНТОФАУНА СОБОЛЯ И ДРУГИХ КУНЬИХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

И. В. РОМАНОВ
Горьковский медицинский институт

Мы изучали гельминтофауну соболей с 1948 по 1954 гг. в девяти районах Красноярского края: Тасеевском, Богучанском, Ярцевском, Тунгусо-Чунском, Байкитском, Саянском, Артемовском, Иланском и Емельяновском. Методом полного гельминтологического вскрытия по К. И. Скрябину было обследовано 347 животных, из них: 305 соболей, относящихся к четырем подвидам (енисейский, тунгусский, саянский и обский), 19 колонков, 12 горностаев, шесть американских норок, две ласки, светлый хорек, росомаха и выдра.

ИНВАЗИЯ ЦЕСТОДАМИ

Dilepididae gen. sp. Личинки в количестве 3 экз. найдены в печени у одного соболя (0,3%). По анатомо-морфологическому строению найденные цестодные личинки относятся к типу цистицеркоида. Личинки овальной формы, 0,54 *мм* длины, 0,32 *мм* ширины. Внутри личинки располагается сколекс 0,182 *мм* диаметром, вооруженный 32 крючьями гименолепидатного типа. По форме и размерам крючья бывают двух видов: длина больших крючьев 0,027 *мм*, малых — 0,023 *мм*. На основании двухрядного расположения крючьев описанные личинки по форме можно отнести к представителям семейства Dilepididae.

Развитие цистицеркоидов, как правило, происходит в организме беспозвоночных; поэтому данная находка представляет большой интерес. На основании ее мы можем утверждать, что цистицеркоиды дилепидид могут развиваться в организме млекопитающих (случайно в печень соболя эти цистицеркоиды попасть не могли); по-видимому, не исключена возможность использования дилепидидами млекопитающих в качестве промежуточных хозяев.

Taenia skrjabini Romanov, 1952. Найдена у 73 соболей (23,9%) и у одной росомахи. Интенсивность инвазии 1—22 экз. Паразит впервые описан нами, для соболей Красноярского края он является типичным. С. Н. Мачульский и А. П. Тоцев (1953) у соболей Иркутской обл. и Бурят-Монгольской АССР зарегистрировали Taenia tenuicollis. Эти цестоды в морфологическом отношении резко отличаются от T. skrjabini количеством и размерами крючьев на сколексе. В зависимости от места обитания соболей экстенсивность инвазии T. skrjabini довольно сильно разнится, например: в Тасеевском р-не из 122 вскрытых соболей были поражены 49 (40%), а в Богучанском из 55 — только пять (9%). Эту разницу мы объясняем различной плотностью популяции соболей и разными климатическими и биотическими условиями.

Mesocestoides lineatus (Goeze, 1782). Обнаружена в тонком кишечнике у трех соболей (0,9%). Интенсивность инвазии 3—12 экз. Личиночная стадия этого паразита (тетратиридии) найдена в полости тела у трех соболей (18—33 экз.), росомахи (2 экз.) и у одной ласки (5 экз.).

Половозрелая форма M. lineatus в Красноярском крае широко распространена и среди других хищных — лисиц, волков, собак, рысей, домашних кошек. Интенсивность инвазии этих животных очень высокая; например, у собак — до 1620 экз., у кошек — до 500 экз. Поэтому не следует допускать на территорию соболиных хозяйств и питомников собак и кошек, являющихся резервуаром мезоцестоидной инвазии для соболей.

ИНВАЗИЯ НЕМАТОДАМИ

Strongyloides martis Petrov, 1940. Найден в кишечнике у одного соболя (0,3%) и четырех горностаев (33,3%). Интенсивность инвазии: у соболя — 3 экз., у горностаев — 5—14 экз.

Molineus patens (Dujardin, 1845). Зарегистрирован в желудке и тонком кишечнике у 12 соболей (3,9%) и одного горностая (8,3%). Интенсивность инвазии: у соболей — 1—78 экз., у горностая — 1 экз. У соболей паразит имеет очаговое распространение: нами обнаружен только в Тасеевском и Саянском районах.

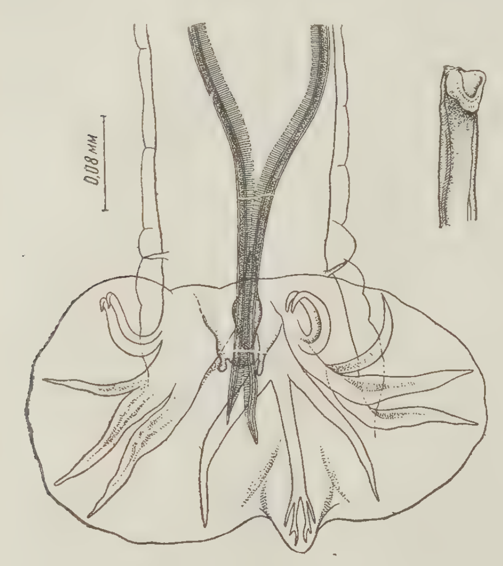


Рис. 1. Uncinaria skrjabini Matschulsky, 1949
Хвостовой конец самца

Uncinaria skrjabini Matschulsky, 1949. Найден в тонком кишечнике у трех соболей (0,9%), интенсивность инвазии — 1—3 экз.

В дифференциальном диагнозе С. Н. Мачульский (1949) считает отличительными признаками U. skrjabini от U. stenocephala наличие валиков в начальной части пищевода и его складчатость. Мы должны заметить, что эти признаки также имеются и у U. stenocephala; поэтому они не являются диагностическими в пределах рода. Мы считаем, что основными отличительными признаками U. skjabini от U. stenocephala являются: 1) более длинные относительно других ребер бурсы дорсальные ребра (рис. 1) более мощная относительно размеров тела ротовая капсула, 3) широкий диапазон изменчивости длины спикул (0,516—1,327 *мм*).

Filaroides martis (Werner, 1782). Зарегистрирован у 161 соболя (52,7%) в легких. Интенсивность инвазии: 1—10 цист. В условиях Красноярского края является одним из самых распространенных паразитов соболя; экстенсивность инвазии в некоторых районах очень высокая: например, в Тасеевском р-не она достигает 67,2%. Экстенсивность и интенсивность инвазии соболей этим видом паразитов в южных районах Красноярского края выше, чем в северных. Например, в Саянском р-не интенсивность инвазии 56,6%, а в Тунгусо-Чунском, где плотность популяции соболей и кормовые условия почти одинаковые с таковыми в Саянском р-не,— 6,5%. Такую большую разницу в экстенсивности инвазии мы объясняем разницей в климатических условиях. В северных районах последние более суровы, поэтому яйца гельминтов, а также их промежуточные хозяева не всегда находят оптимальные условия для своего развития.

Crenosoma taiga Skrjabin et Petrov, 1928. Найден в легких у горностая (8,3%), колонка (5,2%) и росомахи. Интенсивность инвазии: 1—2 экз.

C. petrovi Morosov, 1939. Зарегистрирован в легких у 55 соболей (18,3%), интенсивность инвазии 1—4 экз. У других представителей куньих мы этого паразита не находили. Ф. Н. Морозов (1939) впервые обнаружил его у куницы в Горьковской обл. Таким образом, в естественных условиях C. petrovi, по нашему мнению, является специфичным паразитом соболей и куниц. Приводим оригинальное описание и рисунки.

Описание вида. Нематоды светло-желтого цвета, утончающиеся к головному и хвостовому концам. Кутикула передней части тела у самцов и самок образует кольцеобразные складки, надвигающиеся одна на другую. Задние края складок снабжены мелкими шипиками, направленными остриями кзади. Число колец 18—23, простирание кольчатости 0,778—1,057 *мм* от головного конца ($^1/_5$—$^1/_3$ часть длины тела), остальная часть тела покрыта прерывистыми продольными гребнями. Ротовое отверстие открывается терминально и ведет в слегка расширяющийся кзади пищевод. Самец 3,0—4,5 *мм* длины при максимальной ширине 0,169—0,235 *мм*. Пищевод 0,208—0,235 *мм* длины и 0,50 *мм* ширины. На расстоянии 0,101—0,103 *мм* от головного конца пищевод

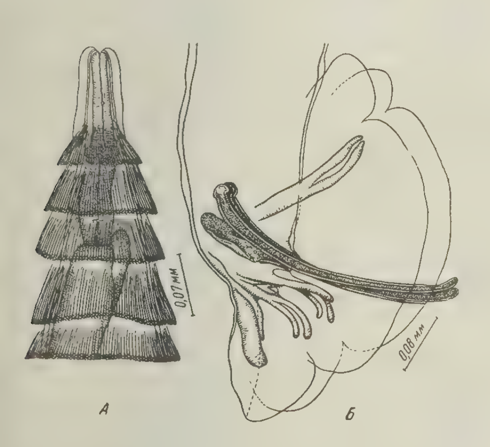


Рис. 2. Crenosoma petrovi Morosov, 1939
А — головной конец, *Б* — хвостовой конец самца

Рис. 3. Crenosoma petrovi Morosov, 1939
Хвостовой конец самки

окружен нервным кольцом. Толщина тела в области конца пищевода 0,119—0,124 *мм*. Хвостовой конец снабжен трехлопастной половой бурсой, поддерживаемой ребрами, имеющими следующее расположение: антеро-вентральное и постеро-вентральное; ребра значительно длиннее других ребер бурсы, на $^3/_4$ своей длины срослись, экстерно-латеральное ребро отделено от остальных латеральных ребер. Медио-латеральное и постеро-латеральное ребро от основания срослись наполовину, эстерно-дорсальное ребро отходит самостоятельно и короче остальных ребер бурсы. Дорсальное ребро довольно толстое, вершина имеет едва заметные два выроста. Две равные, коричневого цвета спикулы 0,240—0,324 *мм* длины, при максимальной ширине 0,023 *мм*. Ширина проксимального конца 0,013 *мм*, дистального 0,009 *мм*. Концы спикул загиба-

ются в вентральную сторону на дорсальной стороне их, в задней трети, имеется стилевидный отросток, заостренный на дистальном конце, 0,037 *мм* длины. Рулек желобовидной формы, 0,110 *мм* длины и 0,016 *мм* ширины (рис. 2). Самка 6,10—9,50 *мм* длины и 0,250—0,347 *мм* максимальной ширины. Длина пищевода 0,250—0,279 *мм*. Вульва имеет вид поперечной щели, расположена немного кпереди от середины длины тела, подразделяя его в отношении 1 : 1,74 по длине. Ширина тела в области вульвы 0,352 *мм*. Расстояние ануса от хвостового конца 0,138 *мм*, ширина в области ануса 0,046 *мм*. На хвостовом конце имеются два латеральных сосочка. Паразиты живородящие. Яйца 0,052—0,059 *мм* длины и 0,023—0,032 *мм* ширины заключают в себе спирально закрученные личинки 0,277—0,300 *мм* длины и 0,011—0,013 *мм* максимальной ширины (рис. 3).

Skrjabingylus nasicola Leuckart, 1842. Зарегистрирован в лобных пазухах у пяти колонков (27,7%). Интенсивность инвазии 1—4 экз. Вследствие огромной патогенности данного паразита численность соболей и колонков может находиться в зависимости от его распространения.

Sobolevingylus petrovi Romanov, 1952. Найден в легких у 142 соболей (46,5%). Интенсивность инвазии 1—15 экз. Очень тонкие, нитевидные, светло-серого цвета нематоды, локализующиеся в бронхах. В Красноярском крае у соболей встречается повсеместно; впервые у соболей обнаружен и описан нами. Паразит имеет довольно своеобразное морфологическое строение, что заставило нас выделить их в новый род и новое семейство Sobolevingylus семейства Pseudaliidae Railliet, 1916.

Рис. 4. Sobolevingylinae gen. sp. Хвостовой конец самца

Sobolevingylinae gen. sp. Найден у двух соболей (0,6%) и одной американской норки (16,6%). Интенсивность инвазии 1—2 экз.

Описание вида. Очень тонкие, нитевидные, сероватого цвета нематоды. Кутикула образует продольные, волнистые гребни. Ротовое отверстие открывается терминально и ведет в слегка расширяющийся кзади пищевод. Самец. Длина тела 8,36—9,10 *мм*, максимальная ширина 0,072—0,078 *мм*. Ширина головного конца 0,012 *мм*, в области конца пищевода 0,037—0,046 *мм*, в области начала спикул 0,045—0,054 *мм*. Расстояние до экскреторного отверстия от головного конца 0,108 *мм*. Длина пищевода 0,145—0,161 *мм*. Хвостовой конец конической формы, загнут на вентральную сторону. Спикулы коричневого цвета, широкие, загнуты на вентральную сторону. Проксимальный конец спикулы образует шейку и головку, дистальный заострен и имеет форму лоточка. Начиная от головки и до конца спикулы, проходит довольно широкий, постепенно сужающийся вместе с самой спикулой канал. Длина спикул 0,074—0,080 *мм*, максимальная ширина 0,015 *мм* (средняя часть). Ширина головки спикулы 0,012 *мм*, шейки 0,006 *мм*. Имеется лодкообразный рулек, длина которого 0,034—0,040 *мм*. Хвостовой конец снабжен половой бурсой, которая сильно недоразвита и имеет очень небольшие размеры. Вентральные ребра раздельные, тесно сближены друг с другом. Латеральные ребра отходят толстым отростком, который делится на четыре ветви одинаковой дли-

ны. Дорсальные ребра представлены также четырьмя отростками. Все ребра объединены единой лопастью с выемкой между латеральными и вентральными ребрами (рис. 4). Самок в нашем материале не оказалось.

Характер морфологического строения половой бурсы (ее недоразвитость, своеобразная дифференцировка бурсальных элементов), а также строение спикул и головного конца позволяют отнести данную нематоду к подсемейству Sobolevingylinae Romanov, 1952, которое в настоящее время представлено только одним родом. Типичный вид этого рода — S. petrovi характеризуется нитевидным телом, недоразвитой бурсой с ребрами в виде пальцевидных выростов и отсутствием рулька.

У описываемой формы, наряду с общими, имеются признаки, резко обособляющие ее от S. petrovi. В первую очередь, к ним относится наличие рулька, немного иная дифференцировка бурсальных элементов и иная форма спикул. Наличие рулька является основным отличительным признаком, по которому мы данную псевдалииду не можем отнести к роду Sobolevingylus.

Недостаточность материала не дает возможности описать новый род.

Physaloptera sibirica Petrov et Garbunav, 1931. Обнаружен в пищеводе и желудке у трех соболей (0,9%), двух колонков (10,5%) и светлого хорька. Интенсивность инвазии: у соболей — 3—6 экз., у колонков — 4—7 и светлого хорька — 9 экз. Паразит в Красноярском крае широко распространен среди лисиц: экстенсивность инвазии в некоторых районах достигает 57%.

Agamospirura sp. Petrov, 1940. Найдена в цистах стенок желудка у одного горностая (8,3%) и двух колонков (10,5%). Интенсивность инвазии — одна-три цисты.

Agamospirura sp. I. Найдена у пяти соболей (1,9%). Интенсивность инвазии — 3—21 экз.

Описание вида. Личинки в каждой отдельной находке двух разновидностей, отличие которых заключается в форме хвостовых концов и общих размерах. По всей вероятности, эти отличия являются половыми, но не исключена возможность, что эти формы принадлежат к двум разным видам, поэтому мы даем описание каждой разновидности отдельно.

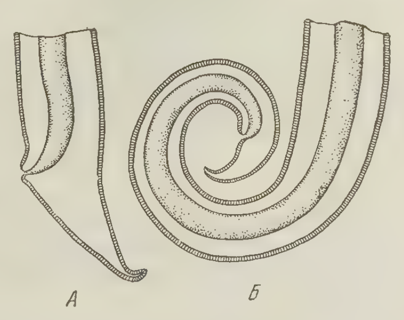


Рис. 5. Agamospirura sp. I

А — хвостовой конец первой разновидности, Б - хвостовой конец второй разновидности

Первая разновидность. Тело к головному и хвостовому концам утончается, достигает 1,72 *мм* длины и 0,082 *мм* наибольшей ширины. Ширина головного конца 0,024 *мм*, в области конца пищевода 0,041 *мм*. Ротовое отверстие окружено двумя губами, открывается терминально и ведет в слегка расширяющийся пищевод. Длина пищевода 0,229 *мм*, ширина 0,032 *мм*. Длина мышечного пищевода 0,09 *мм*, железистого — 0,139 *мм*. На расстоянии 0,106 *мм*, от головного конца пищевод окружен нервным кольцом. Хорошо выражено экскреторное отверстие, находящееся на расстоянии 0,159 *мм* от головного конца. Хвостовой конец от анального отверстия резко сужается и слегка загибается в дорсальную сторону. На конце хвоста имеется пальцеобразный шип, направленный в дорсальную сторону. Никаких признаков зачатков половой системы нет.

Вторая разновидность. Длина тела 2,10 *мм*, наибольшая ширина 0,123 *мм*. Ширина головного конца 0,024 *мм*, в области конца пищевода 0,082 *мм*, в области ануса 0,041 *мм*. Пищевод 0,295 *мм* длины, мышечный пищевод 0,082 *мм*, железистый 0,213 *мм*. Расстояние

от головного конца до нервного кольца 0,148 *мм*. Хвостовой конец, в противоположность первой разновидности, загибается в вентральную сторону. Расстояние от вершины хвоста до ануса 0,055 *мм* (рис. 5).

Agamospirura sp. II. Обнаружена у четырех соболей (1,3%) и двух колонков (10,5%) в желудке. Интенсивность инвазии: у соболей 3—20 экз., у колонков — 2—16 экз.

Описание вида. Личинки довольно больших размеров, с крупной поперечной исчерченностью, ширина которой 0,036 *мм*. Паразиты находятся в спиралевидно скрученном состоянии. Длина тела

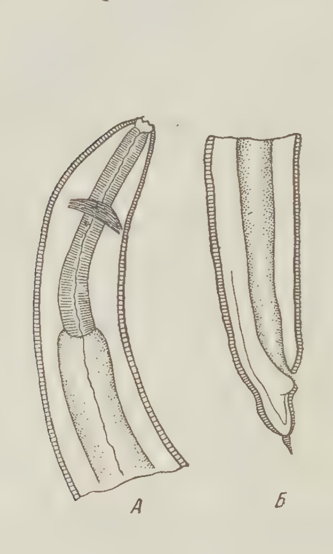


Рис. 6. Agamospirura sp. II

А — головной конец, *Б* — хвостовой конец

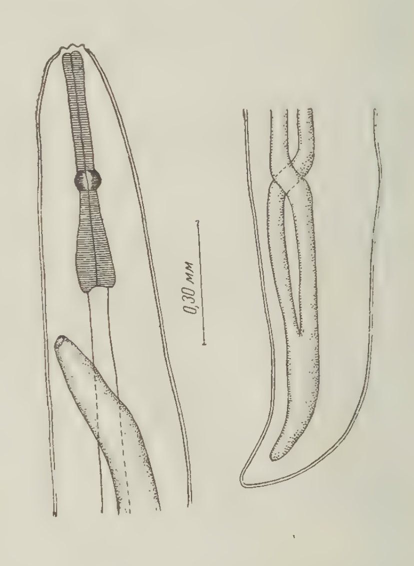


Рис. 7. Filaria sp.

А—головной конец, *Б*—хвостовой конец

12,5—15,7 *мм*, наибольшая ширина 0,36—0,40 *мм*, ширина в области ануса 0,072 *мм*, в области конца пищевода 0,236—0,254 *мм*. Ротовое отверстие открывается терминально, окружено четырьмя сосочками. Длина пищевода 0,636—0,647 *мм*. Кишечник имеет характерные выпячивания. Хвостовой конец шипообразный. Расстояние от вершины хвостового конца до ануса 0,108 *мм*. Признаков зачатков половой системы обнаружить не удалось (рис. 6).

Filaria sp. Найдена в количестве 2 экз. в брюшной полости у одного соболя (0,3%).

Описание вида. Паразиты оказались неполовозрелыми самками, длина тела 25,4—32,8 *мм*, наибольшая ширина 0,108—0,137 *мм*. Ширина головного конца 0,023 *мм*, в области конца пищевода 0,098—0,101 *мм*, хвостового конца 0,079—0,090 *мм*. Ротовое отверстие открывается терминально, окружено сосочками. Пищевод в конце слегка расширяется, 0,208—0,127 *мм* длины и 0,037 *мм* ширины. Расстояние от головного конца до нервного кольца 0,092 *мм*. Вульва открывается в переднем конце тела, на расстоянии 0,272 *мм* от головного конца (рис. 7). Вследствие отсутствия половозрелых самцов определить до вида данных филярий считаем невозможным.

У соболей до наших исследований паразитов из семейства Filaria вообще никто не регистрировал. У других представителей семейства куньих — куницы, норки, хорька, барсука, росомахи зарегистрирована Filaria martis Gmelin, 1790.

Наша форма отличается от данной филярии расположением вульвы. У F. martis вульва располагается на головном конце близ ротового отверстия, а у найденной нами филярии — ниже пищевода. Уже только по этому признаку эти две филярии не могут быть отождествлены.

Capillaria putorii (Rudolphi, 1819). Зарегистрирована в желудке и тонком кишечнике у 191 соболя (62,5%), четырех горностаев (33,3%), двух колонков (10,5%), двух американских норок (33,3%), одной росомахи и одной ласки. Интенсивность инвазии: у соболей 1—397 экз., у других зверьков — от 4 до 50 экз.

Thominx aerophilus (Creplin, 1839). Обнаружен в легких у семи соболей (2,3%). В условиях Красноярского края паразит имеет очаговое распространение: найден только у соболей Иланского р-на, экстенсивность инвазии по району — 38,8%. Интенсивность инвазии — 2,14 экз. Следует отметить, что лисицы Красноярского края этим гельминтом поражены на 100%, при очень сильной интенсивности инвазии.

Soboliphyme baturini Petrov, 1930. Найден в желудке и тонком кишечнике у четырех соболей (1,3%). Паразит имеет очаговое распространение: обнаружен в Артемовском р-не на реках Казыр и Кизир. Экстенсивность инвазии по району 26,6%. Интенсивность инвазии 2—10 экз.

Патогенность паразита очень большая, и несомненно данный гельминт влияет на плотность популяции соболей. За последнее время в Артемовском р-не производится отлов соболей с целью реакклиматизации. Для предотвращения распространения соболифим в других районах, где они могут найти подходящие условия для своего развития, отловленных соболей необходимо дегельминтизировать.

ИНВАЗИЯ СКРЕБНЯМИ

Moniliformis moniliformis Bremser, 1811. Найден 1 экз. в тонком кишечнике у одного горностая (8,3%).

В литературе нет указаний на нахождение представителей этого класса паразитов у куньих, в частности у горностая. Обнаруженный нами скребень является типичным паразитом грызунов. Паразит оказался вполне развитым. Хоботок был внедрен в слизистую кишечника. Поэтому утверждение, что найденный гельминт является псевдопаразитом, может оказаться не совсем правильным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В результате гельминтологических вскрытий у представителей куньих Красноярского края зарегистрировано 20 видов гельминтов: цестод (3), нематод (16) и скребней (1). Экстенсивность инвазии гельминтами соболей 82,2%, горностаев 66,6%, колонков 42,1%, американских норок 33,3% (ввиду небольшого количества вскрытий экстенсивность инвазии других животных не вычисляем).

2. У соболей обнаружено 17 видов гельминтов, из которых самыми распространенными являются: Capillaria putorii (зараженность 62,5%), Filaroides martis (52,7%), Sobolevingylus petrovi (46,5%), Taenia skjabini (24%), Crenosoma petrovi (18,3%).

3. Некоторые виды гельминтов соболей на территории Красноярского края имеют очаговое распространение. К ним относятся: Soboliphyme baturini (Артемовский район), Thominx aerophilus (Иланский р-н), Molineus patens (Тасеевский р-н). При отлове в обязательном порядке должна производиться дегельминтизация соболей, в противном случае мы можем способствовать расширению ареала паразитов.

4. Факт обнаружения псевдалиид у куньих имеет большое значение в познании филогенетической эволюции нематод надсемейства Metastrongyloidea.

Наши данные подтверждают представление акад. К. И. Скрябина о древности псевдалиид и о возможности происхождения метастронгилиид от первичных псевдалиид.

ЛИТЕРАТУРА

Мачульский С. Н., 1949. Гельминты соболей Бурят-Монголии, Докл. АН СССР, т. 69, № 4.

Мачульский С. Н. и Тощев А. П., 1953. Гельминтозные заболевания соболей в Иркутской области и Бурят-Монгольской АССР, Вопр. биологии пушных зверей, Тр. Всес. н.-и. ин-та охотн. промысла.

Морозов Ф. Н., 1939. Паразитические черви пушных зверей семейства Mustelidae (куньих) Горьковской области, Тр. Горьковск. гос. пед. ин-та, т. IV.

Петров А. М., 1941. Глистные болезни пушных зверей, М.

Романов И. В., 1952. Новые виды гельминтов от диких соболей, Тр. Гельминтол. лабор. АН СССР, т. VI.

HELMINTHOFAUNA OF SABLES AND OTHER MUSTELIDS IN THE KRASNOYARSK TERRITORY

I. V. ROMANOV

Gorky State Medical Institute

Summary

With the use of the method of complete helminthological dissection 347 animals belonging to the family Mustelidae were inspected. Among them 305 ones were sables (Martes zibellina). 20 helminth species were registered. Helminth invasion intensity attained 82.2% in sables, 66.6% in ermines, 42.1% in Mustela sibirica and 33.3% in Lutreola vison.

17 helminth species occur in sables, among which the following are widely distributed: Capillaria putorii (62.5%), Filaroides martis (52.7%), Sobolevingylus petrovi (46.5%), Taenia skrjabini (24%), Crenosoma petrovi (18.3%).

The finding of Pseudaliids in Mustelidae is of great significance for the phylogeny of the nematodes belonging to the superfamily Metastrongyloidea.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 7

ВЫЖИВАНИЕ ЧЕРНОМОРСКОГО КОРАБЕЛЬНОГО ЧЕРВЯ (TEREDO NAVALIS L.) В МОРСКОЙ ВОДЕ РАЗЛИЧНОЙ СОЛЕНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ

Р. К. КУДИНОВА-ПАСТЕРНАК

Кафедра зоологии беспозвоночных Московского государственного университета

Двустворчатые моллюски, принадлежащие к семейству Teredinidae и обычно называемые «корабельными червями», являются серьезными вредителями, повреждающими сваи различных гидротехнических сооружений, корпуса деревянных судов, сплавной лес.

В 1949 г. ущерб, причиненный сверлильщиками дерева в США, исчислялся в 100 млн долларов (Hahn, 1956).

В наших водах сверлящие дерево моллюски обитают в Черном, Японском и Охотском морях. Западная часть Баренцева моря является крайним районом распространения древоточцев на восток. Наиболее ощутимый вред корабельные черви наносят на Черном море, где при благоприятных для древоточцев условиях деревянные суда могут выйти из строя за одну навигацию, а сваи пристаней — разрушиться за 1—2 года.

Несмотря на огромные убытки, причиняемые почти во всех странах морскими древоточцами, до сих пор недостаточно освещены вопросы экологии терединид. Между тем детальное знание того, как факторы внешней среды влияют на терединид, позволит: 1) судить о возможности присутствия или появления древоточцев в том или ином морском районе и предвидеть размеры наносимых ими повреждений судам и деревянным частям морских сооружений; это касается, например, Азовского, Каспийского и Аральского морей в связи с предстоящим их осолонением; 2) регулировать плавание незащищенных деревянных судов в районах, зараженных корабельным червем, и 3) до какой-то степени предвидеть вспышки разрушительной деятельности терединид, подобно той, которая произошла в Одесском заливе в 1951—1952 гг. (Рябчиков, 1957). Знание экологии корабельного червя необходимо и для разрешения ряда других практических вопросов, в том числе и портового строительства.

Нельзя, наконец, забывать и о том, что до сих пор не выработаны вполне надежные и экономичные способы защиты от морского древоточца. Все применяемые до сих пор меры борьбы с этим вредителем строятся не на его уничтожении, а на защите дерева от его нападения. Выработка же мер борьбы, направленных на уничтожение терединид в дереве, потребует в первую очередь детального знания их биологии, физиологии и экологии.

В Черном море семейство Teredinidae представлено тремя видами: Teredo navalis L., T. utriculus Gm. и T. pedicellata Quatrefages. Из этих трех видов наиболее массовым и широко распространенным, а следовательно, имеющим наибольшее значение видом является T. navalis. Этот

вид и был выбран нами для изучения выживания его взрослых особей в условиях различной солености и температуры морской воды.

Работа проводилась на Новороссийской биологической станции в 1950 г. и на Черноморской экспериментальной станции Института океанологии АН СССР в летние месяцы 1953—1954 гг. и зимой 1955 г.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В целях получения живого материала для опытов в море ставили на 2—3 мес. сосновые бруски размером 15×10×5 и 15×10×10 *см*.

Все опытные бруски, оказались пораженными T. navalis. Из них для опытов отбирали наименее пораженные, так как слишком большая концентрация животных в бруске не только затрудняла бы ежедневный подсчет сифонов тередо, но и могла отрицательно сказаться на их жизнедеятельности. В среднем на опытный брусок приходилось 60—80 экз. тередо. Большинство наблюдений проводилось при следующих величинах солености: 3—5—7—9—10—12—14—17,8—20—25—30—35‰ и следующих температурных интервалах: 0—5, 5—10, 10—15, 15—20, 20—25, 25—30, 30—35 и 35—37°. Для поддержания определенной температуры в опытах пришлось использовать самые разнообразные приемы: наблюдения проводились в разные сезоны года, в частности, опыты с низкой температурой — в зимнее время. Кроме того, использовался и особый ящик-холодильник, между двойными стенками которого постоянно закладывался лёд. Для получения высокой температуры использовались термостаты с автоматической регулировкой температуры. И, наконец, разные опыты проводились в разных помещениях, где поддерживалась определенная температура воздуха.

Из-за трудности поддержания в течение длительного срока определенной температуры в некоторых случаях приходилось несколько отступать от намеченных температурных интервалов и вести наблюдения, например, не при 0—5°, а при 0—3° или при 18—23°, а не при 20—25° и т. п. В новороссийской серии опытов животные содержались в стоячей воде, сменяемой в среднем через каждые 3 дня. Понижение солености достигалось путем разведения морской воды пресной. Для получения морской воды повышенной солености производилось выпаривание ее в больших кюветах. Получаемая в результате выпаривания соль растворялась в пресной воде в количествах, необходимых для получения воды определенной солености.. В сериях опытов, проведенных на станции Института океанологии АН СССР, использовалась проточная вода морского водопровода[1]. Различная пониженная, по сравнению с нормальной, соленость достигалась смешением воды, накачиваемой из моря, с пресной водой в особых сосудах-смесителях.

Перед началом каждого опыта сосновые бруски выдерживались в аквариумах с проточной морской водой нормальной солености. В это время в каждом бруске подсчитывалось количество выставленных сифонов, отмечалась их длина. Затем бруски с животными переносили в аквариумы с водой определенной температуры и солености. В каждой серии опытов имелись контрольные сосуды, заполнявшиеся морской водой нормальной для данного места солености. О степени вредности того или иного фактора мы судили по количеству выставленных из ходов сифонов, степени их подвижности и отсутствию или наличию в аквариумах выброшенных животными опилок. Наблюдения производились ежедневно в течение всех опытов. Об интенсивности процесса сверления дерева тередо мы судили по количеству выбрасываемых ими опилок. Всего в опытах было использовано 280 сосновых брусков.

ВЫЖИВАНИЕ T. NAVALIS В МОРСКОЙ ВОДЕ ПОВЫШЕННОЙ СОЛЕНОСТИ И РАЗЛИЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

Опыты, проведенные на Новороссийской биологической станции в 1950 г.

Для опытов было использовано 50 сосновых брусков размером 15×10×10 *см*, простоявших в море около 2,5 мес. Ежедневный подсчет выставленных сифонов моллюсков позволил установить процент выживших особей по отношению к их первоначальному количеству. Полученные таким образом данные мы наносили на график, где по оси абсцисс откладывалось время в сутках, а по оси ординат — количество выживших особей в процентах (рис. 1). Как видно из графиков, корабельный червь T. navalis хорошо переносит повышение солености до 35‰ при температуре 18—23 и 10—15°. При соленостях 20 и 25‰, так же как и в контроле, в течение всего опыта не наблюдалось ника-

[1] Исключение составляет серия опытов по влиянию на выживание T. navalis повышенной солености и низкой температуры.

кого снижения жизнедеятельности древоточцев. Все сифоны были выставлены, наблюдалось обильное выделение опилок, которые за время опыта (24 дня) покрыли дно аквариума слоем толщиной в 2—3 *см*. В аквариумах с соленостью 30 и 35‰ гибель сверлильщиков наблюдалась только при температуре 5° и выше 25°. У выживших особей было отмечено некоторое уменьшение количества выбрасываемых опилок К концу опытов дно аквариумов покрывал слой опилок, едва достигающий 1 *см* толщины.

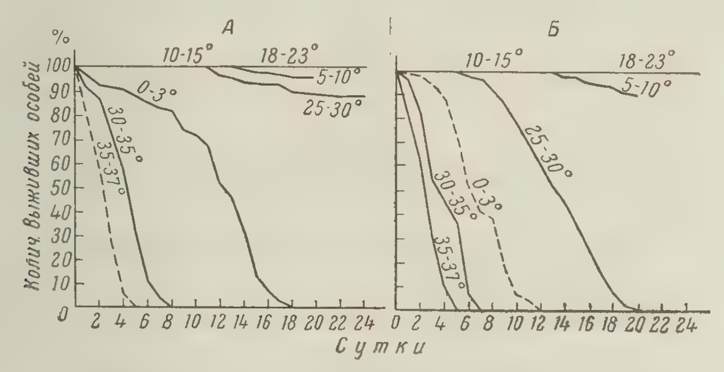


Рис. 1. Выживание Teredo navalis в морской воде при различной температуре

А — соленость 20‰, *Б* — 35‰

В контрольных аквариумах (с соленостью 17,8‰) при температуре 25—30° гибель тередо отмечена не была, но интенсивность сверления дерева была несколько меньшая, чем в контрольных сосудах других серий опытов, где температура воды была ниже (18—23° и 10—15°).

При повышении температуры до 30—35 и 35—37° с первых же дней опыта наблюдались гибель животных и снижение жизнедеятельности оставшихся в живых особей. Опилок выделялось гораздо меньше, чем в серии опытов с водой той же солености, но более низкой температуры. В аквариуме с водой соленостью в 20 и 25‰, при температуре 30—35° приблизительно половина сверлильщиков погибала на 2—4-й день опыта, а на 6—8-й день опыта наблюдалась полная гибель тередо (табл. 1).

Таблица 1

Выживание Teredo navalis в морской воде повышенной солености при температуре 30—35°

Соленость в ‰	Время в сутках							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	Колич. погибших особей в %							
20	8,8	13,0	26,5	42,6	66,9	89,7	96,5	100
25	12,2	40,3	63,6	87,4	91,5	100	—	—
30	8,1	13,5	43,2	65,6	82,9	100	—	—
35	3,5	17,6	44,8	53,9	62,9	93,1	100	—
Контроль 17,8	0	0	23,9	27,0	57,5	79,0	91,7	100

В аквариумах с водой соленостью в 35‰ при температуре в 30—35° 100%-ная гибель древоточцев наблюдалась на 7-й день опыта, а при температуре в 35—37° — даже на 5-й день (табл. 2, рис. 1, *Б*).

Таким образом, при температуре 30—35 и 35—37° наблюдается довольно быстрый темп гибели тередо. Следует подчеркнуть, что при этой

Таблица 2

Выживание T. navalis в морской воде повышенной солености при температуре 35—37°

Соленость в ‰	Время в сутках					
	1	2	3	4	5	6
	Колич. погибших особей в %					
20	18,5	41,9	71,0	93,9	100	—
25	36,9	61,8	95,9	100	—	—
30	51,8	71,9	83,8	100	—	—
35	19,1	35,9	68,2	88,7	100	—
Контроль 17,8	13,0	25,4	47,8	77,0	89,0	100

температуре гибель животных наблюдалась даже в контрольных аквариумах с водой нормальной солености (см. табл. 1, 2).

Опыты, проведенные в Рыбацкой бухте в 1955 г.

В опытах использовалось 20 сосновых брусков размером 15×10×5 *см*, находившихся в море в течение 2,5 мес. Наблюдения велись при солености 20, 25, 30 и 35% и температуре 0—3 и 5—10°. При температуре 5—10° отмечалась небольшая гибель тередо (рис. 1). Так, при солености в 30‰ на 20-й день опыта в живых оставалось еще 87% животных. Столь низкая температура (0—3°) в сочетании с повышенной соленостью неблагоприятно сказывалась на выживании тередо. В аквариумах с морской водой соленостью в 20‰ и температурой, колеблющейся между 0 и 3°, гибель всех сверлильщиков была отмечена на 18-й день опыта. В воде соленостью в 25, 30 и 35‰ гибель всех животных наблюдалась соответственно на 13-й, 14-й и 12-й день опыта.

ВЫЖИВАНИЕ T. NAVALIS В МОРСКОЙ ВОДЕ ПОНИЖЕННОЙ СОЛЕНОСТИ И РАЗЛИЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

Опыты, проведенные на Новороссийской станции в 1950 г.

В опытах использовалось 24 сосновых бруска размером 15×10×5 *см*, простоявших в море 2,5 мес. Наблюдения велись при солености 15, 12, 10, 9, 7, 5 и 3‰ и температуре 20—24°. В аквариумах с соленостью в 15, 12 и 10‰ животные чувствовали себя хорошо, в течение всего опыта (65 дней) сифоны были выставлены, происходило выделение большого количества опилок. Никакой разницы с контролем отмечено не было.

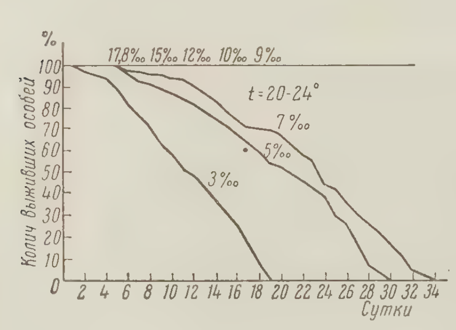


Рис. 2. Выживание Teredo navalis в зависимости от различной солености морской воды

В аквариумах с соленостью в 10 и 9‰ (рис. 2) смертности особей также не наблюдалось, но к концу опыта было отмечено некоторое снижение жизнедеятельности животных (табл. 3), что сразу же сказалось на количестве выбрасываемых опилок. Так, если в контроле один моллюск за день выбрасывает в среднем 41 *мг* опилок, то в аквариумах с соленостью 9‰ — только 25,3 *мг*.

При уменьшении солености морской воды до 9‰ и менее наблюдаются постепенное снижение активности и гибель моллюсков: при солености 7‰ на 16-й день опыта в живых осталось 75%, а на 32-й день —

Таблица 3

Интенсивность сверления дерева Teredo navalis в условиях пониженной солености при температуре 20—25°

Серия опытов	Соленость в %								
	15	14	12	10	9	7	5	3	17.8 (контроль)
	Среднее количество опилок, выбрасываемых 1 особью в день в *мг*								
Новороссийская	39,7	—	42,0	29,1	25,3	14,2*	10,5*	8,3**	41,0
Рыбацкая	—	44.3	45,5	—	32,5	·	12.4***	6,0***	44.7

* К концу опыта выделение опилок прекратилось.
** Выбрасывание опилок наблюдалось лишь в первые 3—4 дня опыта.
*** Выбрасывание опилок прекратилось на 10—12-й день опыта.

4,7%. Еще более быстрая гибель тередо наблюдалась в аквариумах с морской водой соленостью в 5 и 3‰. В первом случае на 16-й день опыта осталось 67% живых особей, во втором — 26,1%, 100%-ная гибель сверлильщиков наблюдалась при солености 5‰ на 30-й день опыта, а при солености 3‰ — на 19-й день.

При понижении солености до 7, 5 и 3‰ наблюдалось и резкое понижение активности тередо (см. табл. 3).

Опыты, проведенные в Рыбацкой бухте в 1953—1955 гг.

В 1953 и 1954 гг. опыты проводились в летнее время, в 1955 г. — в зимнее время (легче было поддерживать низкую температуру воды в аквариумах). Наблюдения велись при соленостях 3, 5, 7[2], 9, 12, 14‰ и температурных интервалах 0—3 (или 0—5), 5—10, 10—15, 15—20, 20—25 (или 20—23), 25—30, 30—35° и иногда 35—37°. Всего в этих сериях опытов было использовано 186 сосновых брусков размером 15×10×5 *см* и 15×10×10 *см*, простоявших в море 2 мес.

Соленость 14 и 12‰. При солености 14 и 12‰ и температурных интервалах 10—15, 15—20 (или 15—18), 20—23° никакого снижения жизнедеятельности тередо не наблюдалось. Сифоны всех животных были выставлены, и сверление дерева шло, как в контрольных сосудах. При понижении же температуры до 5—10° заметно уменьшалась активность моллюсков. При дальнейшем снижении температуры до 0—3° при той же солености наблюдались резкое падение активности тередо и сравнительно быстрая гибель животных. Так, на 7-й день опыта в аквариуме с соленостью 14‰ в живых осталось 85,8% моллюсков, на 14-й день опыта — 53,9%, а на 21-й день наблюдалась 100%-ная гибель сверлильщиков. В аквариумах с соленостью 12‰ при температуре 0—3° на 7-й день опыта в живых осталось 78,2% особей, а на 15-й день опыта наблюдалась 100%-ная гибель животных.

Столь же неблагоприятно действует на тередо температура выше 25°. При солености 14‰ и температуре 25—30° на 34-й день опыта погибло 40,9% животных, а при 12‰ — 51%. При повышении температуры более 30° наступает резкое ухудшение состояния тередо, что ведет к их быстрой гибели. При солености 14‰ и температуре 30—35° гибель всех сверлильщиков наблюдалась на 8-й день опыта, а при температуре 35—37° — даже на 6-й день. При солености 12‰ и тех же температурных интервалах гибель тередо наступает соответственно на 6-й и 5-й день опыта.

[2] Наблюдения при солености воды равной 7‰, проводилось только при температуре 10—15°.

Соленость 9‰. В опытах с соленостью 9‰, при температурных интервалах 10—15, 15—20 и 20—24° гибели тередо не наблюдалось (рис. 3, *A*), в течение всех 39 дней опыта. Но, как и в опытах, проведенных в 1950 г. в Новороссийске, отмечена меньшая интенсивность сверления (см. табл. 3). Так, если в контроле при температуре 20—25° один моллюск выбрасывает в среднем за день 44,7 *мг* опилок, то при солености 9‰ — только 32,5 *мг*. При температуре 5—10° уже с 12-го дня опыта наблюдается гибель сверлильщиков. При понижении температуры до 0—5° гибель резко возрастает, и на 20-й день опыта все

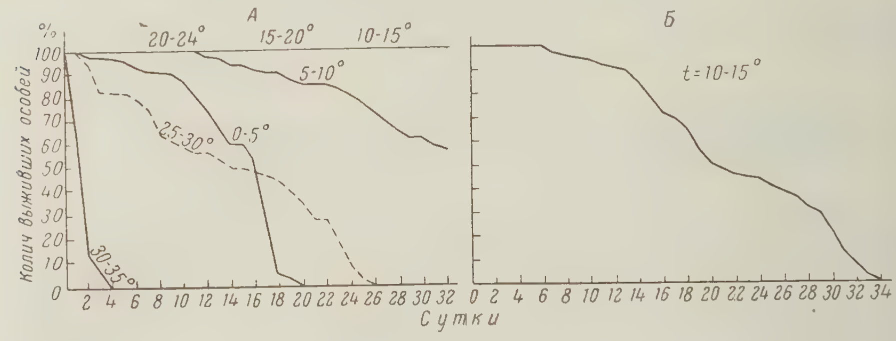


Рис. 3. Выживание Teredo navalis в морской воде при различной температуре

A — соленость 9‰, *Б* — 7‰

животные гибнут. Так же неблагоприятно действует на тередо и повышение температуры до 25—30 и 30—35°. При температурном интервале 25—30° 100%-ная гибель тередо наступала на 26-й день опыта, а при повышении температуры до 30—35° — даже на 4-й день опыта.

Соленость 7‰. Понижение солености воды до 7‰ неблагоприятно воздействовало на тередо даже при температуре в 10—15°. С первых же дней опыта наблюдалось снижение активности животных, что выражалось в уменьшении количества вы брасываемых ими опилок. Так, если контрольных аквариумах среднее коли чество опилок, выбрасываемых одно особью в день, равнялось 46,2 *мг*, то опытных условиях в среднем выбрасы валось всего 15 *мг*. На 30-й же ден опыта выделение опилок прекратилос Гибель животных (2,8%) началась н 7-й день опыта (рис. 3, *Б*). На 15- день погибло уже 23‰, на 30-й день – 79,6% и на 34-й день опыта погибл все 196 особей (100%).

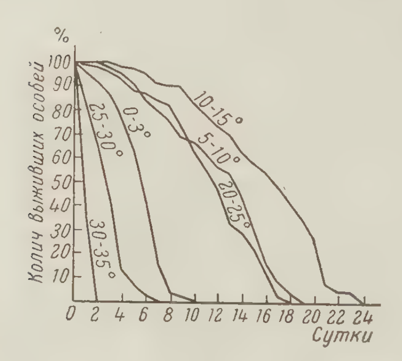


Рис. 4. Выживание Teredo navalis в морской воде при различной температуре и солености 3‰

Соленость 5 и 3‰. Понижени солености морской воды до 5 и 3‰ уг нетающе действует даже при оптимал ной для тередо температуре (10—23° Так, при температуре 20—23° в аквариумах с соленостью 5‰ все жи вотные погибли на 32-й день опыта, а в сосудах с соленостью 3‰ — н 18-й день. Отмечалось резкое снижение активности тередо (см. табл. 3) При солености 5‰ выделение опилок прекратилось на 10—12-й день опы та, а при солености в 3‰ — на 3—4-й день. Как видно из график (рис. 4), понижение солености воды до 5‰ в сочетании с низкой темпе ратурой — 0—5° ведет к быстрой гибели тередо. При солености 3‰ температуре 0—3° 100%-ная гибель наступает уже на 10-й день опыта. Т

же самое можно сказать о сочетании пониженной солености с высокой температурой. Так, при солености 5‰ и при температуре 25—30° гибель всех животных наступает на 4-й день, а при солености 3‰ и температуре 30—35° — на 2-й день.

Проведенные опыты показали, что при благоприятных температурных условиях T. navalis может длительное время переносить сильное опреснение. Эта способность терединид выживать в неблагоприятных условиях связана с наличием у них палеточного аппарата, почти герметически закрывающего ход.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

На основании проведенных опытов по выживанию для взрослых особей черноморского T. navalis можно выделить следующие солевые зоны: оптимальную (от 12 до 25‰), благоприятную (от 9 до 35‰), сублетальную (от 7 до 9‰) и летальную (от 0 до 7‰).

Полученные нами результаты интересно сравнить с теми немногочисленными данными, которые имеются в литературе. Н. И. Чигирин (1934) рассматривает выживание черноморского корабельного червя T. navalis только при солености 1, 2, 3, 6 и 9‰. Длительность опытов была всего 12—15 дней. Эта кратковременность не позволила в ряде случаев довести опыты до 100%-ной гибели сверлильщиков. Но часть полученных нами результатов все же может быть сопоставлена с результатами Н. И. Чигирина. Как и последний, мы наблюдали, что при солености воды 9‰ уменьшается интенсивность сверления дерева тередо. Полное прекращение сверления мы наблюдали при солености воды равной 7‰, а Н. И. Чигирин — при солености 6‰. Несколько расходятся наши данные с результатами, полученными этим автором по выживанию тередо в воде соленостью 3‰. Так, Н. И. Чигирин указывает, что 100%-ная гибель корабельных червей при солености 3‰ и температуре 10—12° наступала на 10—12-й день опыта, в то время как в наших опытах при температуре 10—15° и той же солености все животные погибли только на 24-й день опыта. Чем объяснить такое расхождение в сроках выживания тередо, сказать трудно. Возможно, что в данном случае играли роль условия опыта или же физиологические особенности самих подопытных животных, взятых из разных районов моря, или же, наконец, структура древесины. По наблюдениям китайских исследователей (Чжан Си, Ци Чжун-ен и Ли Цзе-мин, 1954) и нашим собственным, чем рыхлее дерево, тем быстрее наступает гибель сверлильщиков. Различной пористостью древесины Блюм (H. F. Blum, 1922) объясняет описываемый им случай, когда в устье р. Сакроменто была констатирована заметная разница в выживании тередо в различных сваях, стоявших в одном и том же месте. В этой же работе Блюма приводятся результаты его экспериментов в Калифорнии по влиянию низкой солености морской воды (0, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и 15‰) на T. navalis. В опытах Блюма T. navalis нормально активен при солености воды не ниже 9‰, что полностью совпадает с нашими данными. Соленость воды 5‰ этот автор считает летальной для тередо.

Полученная нами для черноморского T. navalis величина летальной солености (7‰) хорошо согласуется с выводами Комиссии инженерных обществ Дании, Швеции и Норвегии, занимавшихся изучением (по опросным данным) распространения корабельного червя в скандинавских странах. Эта Комиссия считает, что T. navalis не встречается там, где соленость падает на длительный срок до 8‰ и ниже (Dansk Ingeniørforening, 1921; Roch, 1926).

Кюль (H. Kühl, 1957) указывает 9‰ как нижнюю границу солености, необходимой для длительного существования T. navalis. Этот автор далее пишет, что при солености воды от 5 до 7‰ тередо прекра-

щает сверление дерева, что полностью согласуется с нашими данными. К сожалению, совсем нет работ, в которых рассматривалось бы выживание корабельных червей при повышенной солености морской воды.

Опыты по влиянию различной температуры на взрослых особей T. navalis были проведены Рохом (1932). Этот автор указывает, что оптимальной температурой для T. navalis из Северного моря является 15—25°. По нашим данным, границы температурного оптимума — 10—27°. Следовательно, диапазон активности по отношению к температуре более широк у черноморского тередо, нежели указываемый Рохом для тередо западноевропейских вод.

В работе Чжан Си, Ци Чжун-ен и Ли-Цзе-мин (1954) делается попытка выяснить влияние одновременного воздействия солености и температуры на активность корабельных червей. К сожалению, наблюдения велись только при солености воды 8, 4 и 3,2‰ и температуре в 8, 10—16 и 22—23°. Авторы пришли к выводу, что в морской воде с одинаково низкой соленостью корабельные черви гибнут тем быстрее, чем выше температура. То же самое мы наблюдали и в наших опытах.

Интересно отметить, что T. navalis по отношению к пониженной солености ведет себя весьма сходно в очень удаленных друг от друга районах своего обширного ареала.

Следует подчеркнуть, что и другие сверлящие дерево моллюски, так же, как и T. navalis, способны хорошо переносить значительное опреснение морской воды. Так, Этвуд и Джонсон (W. Atwood and A. Johnson, 1924), Схелтема и Трутт (R. S. Scheltema and R. V. Truitt, 1954) показали это для Bankia gouldi, а Аллен и Картер (M. S. Allen and R. H. Carter, 1924, приводится по книге Этвуда и Джонсона, 1924), Трассель, Грир и Ле-Брассер (P. C. Trussell, B. A. Greer and R. J. Le-Brasseur, 1956) — для B. setacea. Сверлящий дерево в тропических водах моллюск Martesia striata из семейства Pholadidae также не снижает своей активности при солености морской воды 9‰, при солености же 6‰ наблюдается гибель животных (Nagabhuschanam, 1955). Вероятно, способность выносить сильное опреснение возникла у сверлящих дерево моллюсков в процессе их эволюции в связи с тем, что наиболее благоприятные условия для существования они находили в устьях рек, где всегда имелось большое количество выносимой реками и необходимой для них древесины. В более поздние времена порты строились в основном в устьях рек, что еще больше увеличивало здесь запас дерева и естественные очаги распространения древоточцев.

ЛИТЕРАТУРА

Рябчиков П. И., 1957. Распространение древоточцев в морях СССР, Изд-во АН СССР, М.

Чжан Си, Ци Чжун-ен и Ли Цзе-мин, 1954. Корабельный червь, Вестник науки (на кит. яз.).

Чигирин Н. И., 1934. Влияние экологических факторов на распространение и активность Teredo navalis, Тр. Н.-и. ин-та водн. транспорта, вып. 87.

Atwood W. and Johnson A., 1924. Marine Structure, their Deterioration and Preservation, Nat. Res. Cons. Wash.

Blum H. F., 1922. On the Effect of Low Salinity on Teredo navalis, Univ. Californ., Publ. in Zool., vol. 22, No. 4.

Dansk Ingeniørforening, 1921. Undersøgelser ved paeleorm og paelecrebs angreb ved Scandinaviens kyster, Ingeniøren.

Hahn A., 1956. Die Bekämpfung der Bohrmuschel, Küste, 5.

Kühl H., 1957. Der Befall durch Bohrmuscheln und Bohrkrebse in Norderney, Wilhelmshaven, List a. Sylt und Kiel in den Jahren 1953—1955, Z. angew. Zool., B. 44, H. 3.

Nagabhushanam R., 1955. Tolerance of the Marine Wood Borer, Martesia Striata (Linn.) to Waters of Low Salinity, J. Zool. Soc. India, vol. 7, No. 1.

Roch F., 1926. Die Holzschädlinge der Meeresküsten und ihre Bekämpfung. Die Holzbohrmuschel (Teredo navalis) in den nordischen Ländern (Dänemark, Schweden, Norvegen, Island und Faröer), Z. Verein. Deutsch. Ingen., B. 70, Nr. 3.—1932. Einige

Beobachtungen zur Öcologie und Physiologie von Teredo navalis L., Arch. Zool., B. 22 A, Nr. 5.
Scheltema R. S. and Truitt R. V., 1954. Ecological Factors Related to the Distribution of Bankia gouldi Bartsch in Chesapeake Bay. State of Maryland Board of Nat. Resour, Biol. Labor. Solom. Island, Publ. 100.
Trussell P. C., Greer B. A. and Le Brasseur R. J., 1956. Protection of Saw-logs against Marine Borers, III Storage Ground Study. Publ. and Paper Mag. Canada, vol. 57, No. 2.

SURVIVAL OF THE BLACK SEA TEREDO NAVALIS L. IN THE SEA WATER OF VARIOUS SALINITY AND TEMPERATURE

R. K. KUDINOVA-PASTERNAK

Department of Inverterbate Zoology, Moscow State University

Summary

The temperature of 10—27° has to be regarded as the optimal one for the adults of Teredo navalis. Upon a drop of temperature down to 5° and lower, and upon its increase up to 30° and higher, a sharp activity decrease and death of T. navalis is observed.

Under favourable conditions adult T. navalis can survive salinity fluctuations in a very wide range, from 9 to 35‰. A decrease of water salinity to 9‰ and less leads to a sharp activity decrease and gradual death of T. navalis. 7‰ salinity of marine water is lethal to T. navalis.

The combination of a low salinity with a high temperature is particularly adverse to T. navalis. The following zones of salinity can be distinguished for the Black Sea T. navalis: optimal zone — from 12 to 25‰, favourable one, from 9 to 35‰, sublethal one, from 7 to 9‰ and lethal zone from 0 to 7‰.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 7

О ЗАВИСИМОСТИ ФОТОТАКСИСА НЕКОТОРЫХ РАКООБРАЗНЫХ ОТ СОСТОЯНИЯ СУЛЬФГИДРИЛЬНЫХ ГРУПП БЕЛКОВЫХ ТЕЛ

Н. А. СМИРНОВА

Кафедра физиологии животных биолого-почвенного факультета Московского государственного университета

Уже давно было замечено, что свет вызывает изменение направления движения у многих животных, в том числе и у Crustacea, причем одни животные движутся по направлению к свету (положительный фототаксис), другие же — в противоположную сторону от источника света (отрицательный фототаксис), причем на них оказывает действие не только продолжительное облучение, но и сильное внезапное изменение освещения. Подобная реакция на свет может быть объяснена тем, что свет является важным фактором в биологии Crustacea. В их жизни большое значение имеют суточные и сезонные изменения в длине волны и интенсивности света, обусловливающие, наряду с другими факторами, суточные и сезонные миграции целого ряда ракообразных.

Было показано, что знак фототаксиса не является постоянным. Обычно он зависит от целого ряда условий, определяющих состояние внешней и внутренней среды. Кроме того, существует много данных, указывающих на зависимость реакции организма от интенсивности раздражителя. Подобная зависимость, в частности, была доказана для дафний и морских уточек Эвальдом еще в 1909 и 1914 годах (W. F. Ewald, 1914).

Из литературы известно, что при неизменных условиях освещения животные по-разному ведут себя по отношению к свету в зависимости от температуры (Лёб, 1918), pH среды (Лёб, 1918), возраста (Patten, 1916), количества кислорода в окружающей среде (Скадовский, 1937), от содержания CO_2 (Скадовский, 1937).

Существует ряд теорий, пытающихся объяснить изменение реакции на свет у различных животных. Их можно разделить на несколько групп. Теоретические работы о причинах изменения знака фототаксиса в зависимости от интенсивности света в большинстве случаев не основаны на точном физиологическом и биохимическом анализе явлений (Лунц, 1936).

Целый ряд исследователей пытался связать изменение знака фототаксиса с нарушением интенсивности обменных процессов (Ostwald, 1908).

Лёб в своих работах высказал мысль, что некоторые вещества, возникающие в организме в процессе обмена веществ, влияют на фототаксические реакции животных. Розе (M. Rose, 1926), посвятивший большую работу проблеме миграции планктонных организмов, исходя из идеи Лёба, поставил ряд экспериментальных исследований, изучив действие различных веществ, участвующих в процессах ассимиляции (сахара, пептона, альбумины), а также продуктов выделения (мочевина, мочевая кислота) на фототаксичные движения молодых и старых животных. Однако результаты его опытов оказались отрицательными.

В лаборатории С. Н. Скадовского была установлена тесная связь между интенсивностью метаболизма у дафний и частотой сердцебиений, показав, что изменение температуры ведет к изменению интенсивности сердцебиений и усилению обменных процессов.

С. Н. Скадовский считает, что изменение фототаксиса связано с величиной окислительно-восстановительного потенциала. В своих работах он доказал зависимость знака фототаксиса от содержания CO_2, O_2 и степени сытости и объяснил все это изменением окислительно-восстановительного потенциала.

Достижения структурной химии белков в настоящее время показали, что в обменных процессах ведущая роль принадлежит функциональным или реактивным группам белка, в том числе ее сульфгидрильным группам, участие которых в метаболизме доказано многочисленными работами ряда авторов (Коштоянц, 1951).

Эти данные привели к мысли проследить зависимость фототаксиса ракообразных от состояния сульфгидрильных групп.

МЕТОДИКА

Работа проводилась нами на Севастопольской биологической станции и на кафедре физиологии животных Московского университета. Подопытными объектами были Acarcia clausi, Podon sp., Evadnae sp. и Balanus sp., а также Daphnia magna. Acarcia clausi, Podon sp., Evadnae sp. брали непосредственно из планктонных проб, Balanus sp. содержали в аквариумах с проточной морской водой, а Daphnia magna — в аквариумах с пресной водой из расчета 100 организмов на 1 *л* воды. Дафнии получали в пищу Scenedesmus sp., культивируемый на среде Бенекке, Chlorella sp., выращиваемую на среде Успенского, Asotobacter и Saccharomyces elipsoides, а также навоз. Опыты велись при различной интенсивности дневного света. Животных во всех случаях помещали в две стеклянные трубки диаметром 1,5 *см*, укрепленные на пробковых подставках. Число организмов в обеих трубках было одинаковым. В одной трубке велся опыт, другая служила контролем.

В работе применялись растворы хлористого кадмия в концентрациях $1:10^3$, $1:10^4$, $1:10^2$ и $1:10^5$ и растворы цистеина в концентрациях $1:10^2$, $1:10^3$ и $1:10^4$.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Во всех наших экспериментах морские рачки Podon sp. и Evadnae sp., помещенные на яркий солнечный свет, вели себя отрицательно по отношению к свету, т. е. двигались от света в тень. Введение хлористого кадмия в трубки с подопытными рачками всегда приводило к изменению реакции фототаксиса: рачки начинали двигаться из тени к свету, причем этому изменению предшествовала стадия нейтрального отношения к свету, т. е. стадия, когда рачки рассеивались по всей длине трубки.

Это изменение знака фототаксиса оказалось обратимым. При введении цистеина соответствующей концентрации обычно происходило восстановление исходного состояния. Подобная зависимость представлена в табл. 1. Число животных (Podon sp.) в этих опытах равнялось примерно 100 в каждой трубке.

Таблица 1

Зависимость знака фототаксиса у Podon sp. от содержания SH-групп

Время	Вещество	Опыт	Контроль
15 час. 15 мин.		—*	—
15 час. 20 мин.		—	—
15 час. 25 мин.	$CdCl_2$ 1:10^3, 2 капли	—	—
15 час. 30 мин.		—	—
15 час. 35 мин.		—	—
15 час. 40 мин.		Н	—
15 час. 45 мин.		Н	—
15 час. 50 мин.		Н	—
15 час. 55 мин.	$CdCl_2$ 1:10^3, 2 капли	Н	—
16 час. 07 мин.		+	—
16 час. 10 мин.	Ц 1:10^2, 8 капель	+	—
16 час. 13 мин.		—	—
16 час. 15 мин.		—	—
16 час. 17 мин.	$CdCl_2$ 1:10^3, 4 капли	—	—
16 час. 19 мин.		Н	—
16 час. 25 мин.	Ц 1:10^3, 8 капель	+	—
16 час. 30 мин.		—	—

* + положительный фототаксис, — отрицательный фототаксис, Н — нейтральный фототаксис, Ц — цистеин.

Особый интерес для нас представляли опыты по изучению зависимости фототаксиса от состояния белковых тел у тех животных, которые в норме обладают положительным фототаксисом. Примером таких рачков могут служить Acarcia clausi и nauplius, Balanus sp., бывшие в наших условиях положительно фототаксичными. Из табл. 2 видно, что прибавление хлористого кадмия к морской воде, где содержались подопытные животные, меняет их поведение по отношению к свету: вместо того, чтобы попрежнему двигаться к свету, они направляются в тень.

Раствор цистеина, как и в предыдущих опытах, приводит к восстановлению исходного состояния (табл. 2, объект Acaria clausi).

Таблица 2

Зависимость знака фототоксиса у Acaria clause от содержания SH-групп

Время	Вещество	Опыт	Контроль
14 час. 40 мин.		+*	+
14 час. 45 мин.		+	+
14 час. 50 мин.	$CdCl_2$ 1:10^{+3}, 2 капли	+	+
15 час. 00 мин.		+	+
15 час. 20 мин.		+	+
15 час. 25 мин.		Н	+
15 час. 30 мин.	Ц 1:10^{+2}, 4 капли	—	+
15 час. 35 мин.		—	+
15 час. 37 мин.		+	+
15 час. 45 мин.		+	+
16 час. 00 мин.	$CdCl_2$ 1:10^{+3}, 4 капли	+	+
16 час. 03 мин.		—	+
16 час. 05 мин.	Ц 1:10^{+3}, 10 капель	—	+
16 час. 10 мин.		—	+
16 час. 12 мин.		Н	+
16 час. 18 мин.		+	+
16 час. 30 мин.		+	+
16 час. 35 мин.		+	+
16 час. 40 мин.	$CdCl_2$ 1:10^{+2}, 1 *см*^{3}	—	+
16 час. 45 мин.		Н	+
16 час. 50 мин.		Н	+
16 час. 55 мин.		—	+
17 час. 00 мин.		—	+
17 час. 05 мин.		—	+
17 час. 10 мин.		+	+
17 час. 15 мин.		Гибнут, погибли	+

* + положительный фототаксис, — отрицательный фототаксис, Н — нейтральный фототаксис, Ц — цистеин.

Как видно из таблицы, введение $CdCl_2$ в большой концентрации (1 : 10^2) через 20 мин. привело к перемене положительного фототаксиса на отрицательный, а с 30-й минуты — к смене отрицательного фототаксиса на положительный, причем вслед за этой вторичной сменой знака быстро наступила смерть подопытных животных. С этим явлением мы встречались много раз и в случае длительного действия $CdCl_2$ на подопытных рачков.

Как же объяснить явления изменения знака фототаксиса под влиянием связывания и внесения SH-групп?

На целом ряде объектов нами ранее было доказано, что хлористый кадмий, связывая SH-группы, приводит к снижению возбудимости и повышению порогов раздражения (Смирнова, 1957).

На основании рассматриваемых экспериментов можно думать, что яркий солнечный свет является чрезмерным для животных, обитающих в условиях слабого освещения, и заставляет их двигаться от яркого

света к умеренному, т. е. удаляться от источника освещения (Podon, Evadnae). Введение $CdCl_2$, связывающего SH-группы, способствует снижению возбудимости и понижению порогов раздражения. Это постепенное снижение приводит к тому, что чрезмерный раздражитель перестает быть таковым, приближаясь к раздражителям, обычным для животного, так что животное вновь начинает двигаться к этому источнику света.

В том случае, когда этот же световой раздражитель является умеренным для взятых в эксперимент животных, как в случае опытов с Acarcia clausi, A. nauplius и Balanus, обладающих отрицательным фототаксисом, понижение раздражимости приводит к тому, что животное проходит через ряд стадий, напоминающих уравнительную и парадоксальную стадии Н. Е. Введенского, что в конце концов приводит к извращению реакции.

Введение цистеина заставляет все процессы идти в обратном направлении, т. е. понижает пороги, повышает возбудимость и возвращает реакцию на свет в исходное состояние.

Это предположение в какой-то мере подтверждается и тем, что в случае действия $CdCl_2$ на отрицательно фототаксичных животных понижение возбудимости приводит не только к изменению отрицательного знака фототаксиса на положительный, но и далее от положительного к отрицательному, т. е. проходит как бы через парадоксальную стадию.

Это явление нам удавалось наблюдать при длительном действии $CdCl_2$ на отрицательно фототаксичных животных, причем в этом случае вслед за вторичным изменением знака фототаксиса чрезвычайно быстро наступала гибель животных, что указывает на коренное отличие этого вторичного изменения знака фототаксиса от восстановления исходного знака фототаксиса под влиянием цистеина, который всегда способствовал поднятию возбудимости и хорошему состоянию животных в течение многих часов и даже дней после опыта.

Однако, если это предположение справедливо, то такая же картина должна наблюдаться на одном и том же объекте в различных условиях освещения, что и удалось показать на примере Daphnia magna и Balanus balanoides.

Нам удалось наблюдать известный факт, что накормленные дафнии на солнечном свету ведут себя отрицательно по отношению к свету, т. е. направляются в тень; в условиях же рассеянного дневного освещения они положительно фототаксичны, т. е. их реакция на свет при прочих равных условиях зависит от раздражителей. Из специально поставленных экспериментов видно, что действие хлористого кадмия на отрицательно реагирующих на свет животных приводило к изменению знака фототаксиса на положительный. В случае же положительной реакции на свет подопытных объектов связывание сульфгидрильных групп способствовало перемене положительного таксиса на отрицательный.

Подобная зависимость представлена на рис. 1.

Нами было показано изменение знака фототаксиса у дафний в условиях умеренного дневного освещения при отсутствии солнца. На рис. 2 представлен график подобного опыта, где показано изменение знака положительного фототаксиса дафний при введении хлористого кадмия в концентрации $1:10^{+3}$.

Изменение знака фототаксиса у дафний можно представить следующим образом. Яркий солнечный свет является чрезмерным раздражителем для дафний, поэтому они и направляются в сторону от него. Хлористый кадмий повышает пороги раздражительности, поэтому чрезмерный раздражитель становится пороговым и животное начинает двигаться к свету, проходя перед этим нейтральную стадию отношения к свету. Уменьшение интенсивности освещения путем экранирования животных приводит к аналогичному результату.

Введение хлористого кадмия при умеренном освещении способствует снижению порогов раздражения, так что животные проходят через нейтральную стадию и стадию отрицательного фототаксиса, а потом гибнут, если своевременно не ввести раствор цистеина.

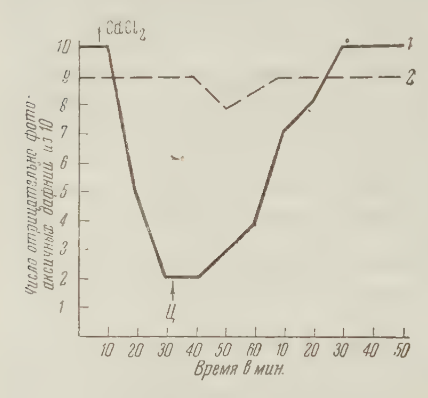


Рис. 1. Изменение знака фототаксиса у отрицательно фототаксичных Daphnia magna под влиянием действия $CdCl_2$ $1:10^3$ и его восстановление под влиянием цистеина $1:10^2$

1 — опыт, *2* — контроль

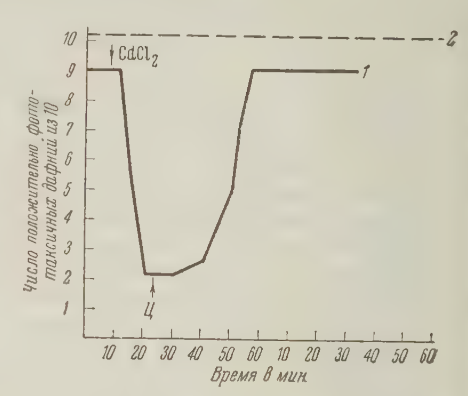


Рис. 2. Изменение знака фототаксиса у положительно фототаксичных Daphnia magna при действии $CdCl_2$ $1:10^2$ и его восстановление под влиянием цистеина $1:10^2$

1 — опыт, *2* — контроль

Такая же картина наблюдается и при изменении ритма дыхательных движений у баланусa, когда на фоне действия хлористого кадмия яркий солнечный свет, ранее вызывавший торможение реакции, оказывает влияние, сходное с тем, какое до связывания сульфгидрильных групп оказывал умеренный дневной свет. Цистеин, являясь донатором сульфгидрильных групп, во всех случаях восстанавливал извращенную реакцию на свет.

Рис. 3. Зависимость сердечного и дыхательного ритма у Daphnia magna от состояния SH-групп белкового субстрата

1 — число сердечных сокращений в 1 мин., *2* — число дыхательных движений в 1 мин.

Нетрудно было предположить, что изменение состояния белковых тел при обратимом воздействии путем связывания и последующего внесения сульфгидрильных групп, должно затронуть работу целого ряда органов и систем у подопытных животных. С этой целью нами были поставлены опыты, посвященные наблюдениям над сердечной, дыхательной и ритмической активностью у вышеперечисленных объектов параллельно изменению знака их фототаксиса под влиянием связывания и внесения сульфгидрильных групп. Опыты велись с Daphnia magna и Acarcia clausi во влажной камере под малым увеличением. Выбор этого пути был нам подсказан анатомическим строением подопытных объектов, позволяющим без особого труда вести наблюдения за ритмом сердечных сокращений и дыхательных движений.

В результате опытов оказалось, что изменение знака фототаксиса под влиянием $CdCl_2$ у Daphnia magna совпадает во времени с урежением сердечных сокращений и дыхательных движений. Из рис. 3 видно, что частота сердечных сокращений под влиянием $CdCl_2$, несколько повысившись сначала, через 15 мин. снизилась до 150 ударов в минуту, а частота сердцебиений — с 160 до 120 ударов в минуту, причем этому соответствовало изменение знака фототаксиса. Под влиянием цистеина

произошло восстановление исходного ритма сердца и дыхания, причем даже частота сердцебиений и биения дыхательных ножек несколько превысила этот уровень. Та же картина наблюдалась и при изменении знака фототаксиса у Acarcia clausi.

Итак, из приведенных данных отчетливо видно, что изменение состояния белковых структур ведет к изменению жизнедеятельности всего организма, выражающейся в перемене знака фототаксиса, сопровождающимся урежением сердечного и дыхательного ритма и снижением дыхательной активности животных. Эти изменения обратимы: после введения цистеина в соответствующей концентрации наблюдается восстановление исходного знака фототаксиса, а также дыхательного и сердечного ритма и уровня двигательной активности.

Любопытно, что связывание SH-групп оказывает одинаковое влияние на сердечную, дыхательную и двигательную функции как у отрицательно, так и у положительно фототаксичных животных и идет параллельно изменению знака. Это наблюдение еще раз указывает на то, что знак фототаксиса связан с интенсивностью метаболизма, а следовательно, и с уровнем возбудимости и одновременно с интенсивностью раздражителя для данного животного.

Что же касается колебаний сердечных и дыхательных сокращений, происходящих при усилении раздражителя и при введении цистеина, то это явление очень напоминает резкое повышение частоты сердечных ударов с постепенным установлением определенного уровня после яркого освещения, описанного для дафний Просковой (M. Proksovà, 1950).

ЛИТЕРАТУРА

Коштоянц Х. С., 1951. Белковые тела, обмен веществ и нервная регуляция, М.— Л.

Лёб Ж., 1924. Вынужденные движения, тропизмы и поведение животных. Гос. изд-во, М.,

Лунц А. М., 1936. Световые реакции и их регуляция у зеленых одноклеточных. Биол. ж., т. 5.

Скадовский С. Н., 1937. Наблюдения над потреблением кислорода у Daphnia magna, Уч. зап. Моск. гос. ун-та, вып. 9.

Смирнова Н. А., 1957. О зависимости реакции гальванотаксиса парамеций от сульфгидрильных групп белковых тел. Биофизика, № 6.

Ewald W. F., 1914. Versuche zur Analyse der Licht und Farbenreactionen eines Wirbellosen (Daphnia pulex), Z. Physiol. Nr. 48.

Patten B. M., 1916. The Changes of the Bloroply Larvae Photosensitivity with Age, J. Exper. Zool., 22.

Prokšovà M., 1950. О деятельности сердца у Daphnia magna, Práce moravskoslezské akademie věd prérodněch, Brno československo, 22, 226.

Rose M., 1926. Biologie du Plankton. Le probleme des migrations verticales, J. alieres, Arch. Zool. exper., 64.

ON THE DEPENDENCE OF PHOTOTAXIS IN SOME CRUSTACEANS UPON THE STATE OF SULFHYDRYL GROUPS OF PROTEIN BODIES

N. A. SMIRNOVA

Department of Animal Physiology, Biologico-Pedological Faculty, Moscow State University

Summary

Treatment with $CdCl_2$ binding sulfhydryl groups leads to the change of the phototaxis sign in animals of both positive and negative phototaxis. Cystein, the donator of sulfhydryl groups, contributes to the restoration of the previous response to light in the animals of both positive and negative phototaxis.

The reversible change of the phototaxis sign upon the binding and upon the subsequent adding of SH-groups runs parallel with the alteration of cardiac rhythm, the rhythm of respiratory movements and a deceleration of the motoric activity.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 7

ПАУКИ РОДА SYNAEMA ГРУППЫ GLOBOSUM (F.) В СССР

А. С. УТОЧКИН

Кафедра зоологии беспозвоночных Пермского государственного университета

До настоящего времени в пределах СССР были известны две формы, относящиеся к роду Synaema и группе globosum (F.), а именно: S. globosum (F.) и S. globosum nigriventris Kulcz. (Харитонов, 1932, 1936).

Просмотр материалов Зоологического института АН СССР и аранеологической коллекции Д. Е. Харитонова по роду Synaema из пределов Советского Союза позволяет дополнить состав этой группы двумя новыми видами — S. caucasicum sp. n., S. richteri sp. n. и одним подвидом — S. globosum daghestanicum ssp. n. Кроме того, к этой же группе относится S. japonicum (Karsch), до сих пор не отмеченный для фауны СССР, однако довольно часто встречающийся у нас на Дальнем Востоке.

При сравнении S. japonicum (Карш, 1879; Бёзенберг и Странд, 1906) и S. globosum «var.?» nigriventris (Kulcz.) (Шицер и Кульчинский, 1891; Кульчинский, 1901) мы пришли к выводу, что «var.?» nigriventris является подвидом S. japonicum.

ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ДЛЯ ФОРМ РОДА SYNAEMA ГРУППЫ GLOBOSUM (F.)

1(6). Низ брюшка с широкой темной срединной полосой, в пределах которой всегда имеется 5 светлых пятен (рис. 1, 2).[1].

2(3). Предлапки I—II спереди и сзади вооружены 3 шипами. Ширина головогруди самки 2,1 *мм*. Коготки I пары ног с 7—8 зубчиками. Эпигину см. на рис. 1, *3*. Верх брюшка желтовато-белый с коричнево-черной дорсальной фигурой (рис. 1, *1*).

Ширина головогруди самца 2,1 *мм*. Вентрально-латеральный вырост голени пальпуса на конце раздвоен в острые вершины (рис. 1, *6*). Верх брюшка коричнево-черный с желтовато-белыми пятнами (рис. 1, *4*). Кавказ . . **S. caucasicum** sp. n.

3(2). Предлапки I—II спереди и сзади вооружены 4 шипами.

4(5). Предлапки III—IV спереди и сзади вооружены 3 или 2 шипами.

Ширина головогруди самок 2,4—2,6 *мм*. Коготки I пары ног с 8—9 зубчиками. Эпигину см. на рис. 4, *2*. Верх брюшка белый или розовый с черно-коричневой дорсальной фигурой (рис. 4, *1*).

---

[1] Для всех форм взято следующее увеличение рисунков: брюшко × 7, эпигина — × 70, пальпус × 30.

Ширина головогруди самцов около 2,0 *мм.* Коготки I пары ног с 6 зубчиками. Вентрально-латеральный вырост голени пальпуса остро вытянут и не раздвоен на конце (рис. 4, *4* и *5*). Дорсальную фигуру брюшка см. на рис. 4, *3*. . . . . **S. globosum** (F.)

5(4). Предлапки III—IV спереди и сзади вооружены 4 шипами.

Ширина головогруди 2,5 *мм.* Коготки I пары ног с 13—14 зубчиками. 2-я и 3-я части дорсальной фигуры брюшка с разрывами (рис. 2, *1*). Эпигину см. на рис. 2, *2*. Самец не известен. Дагестан . . . . **S. globosum daghestanicum** ssp. n.

6(1). Низ брюшка темный без срединной полосы, светлых пятен не более 4 (от 1 до 4) или светлые пятна отсутствуют.

7(10). Постэпигастральное светлое пятно отсутствует.

8(9). Низ брюшка темный, без светлых пятен. Бедра III—IV такой же расцветки, как бедра I—II, либо бедра IV в основании слегка просветлены. Копулятивные органы самки см. на рис. 5, *1*, самца — на рис. 5, *2* и *3*. Дорсальную фигуру брюшка см. на рис. 5, *4*. Сибирь, Забайкалье . . . . **S. japonicum** (Karsch) ssp. **nigriventris** (Kulcz.)

9(8). Низ брюшка с 2 или 4 светлыми пятнами (редко пятна размыты). Бедра III—IV значительно светлее бедер I—II. Копулятивные органы самки см. на рис. 6, *3*, самца — на рис. 6, *1* и *2*. Дорсальную фигуру брюшка см. на рис. 6, *4*. Дальний Восток. . . . . **S. japonicum** (Karsch)

10(7). Имеется либо 1 постэпигастральное светлое пятно, либо 1 постэпигастральное и 2 пятна по бокам от бородавок.

Копулятивные органы самки на рис. 3, *2*, самца — на рис. 3, *4* и *5*. Дорсальную фигуру см. на рис. 3, *1* и *3*, Армения . . . . **S. richteri** sp. n.

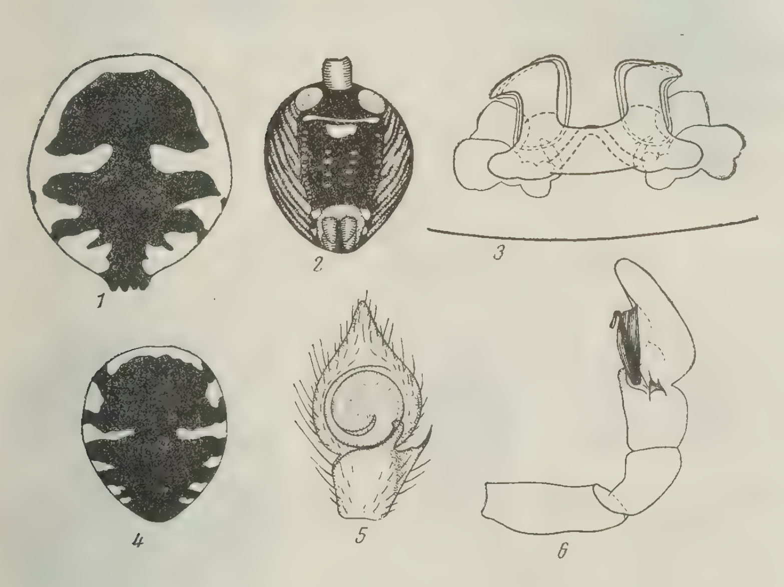


Рис. 1. S. caucasicum sp. n.

1 — брюшко самки сверху, *2* — брюшко самца снизу, *3* — эпигина, *4* — брюшко самца сверху, *5* — пальпус снизу, *6* — пальпус снизу — сбоку

Рис. 2. S. globosum daghestanicum ssp. n.

1 — брюшко самки сверху, *2* — эпигина

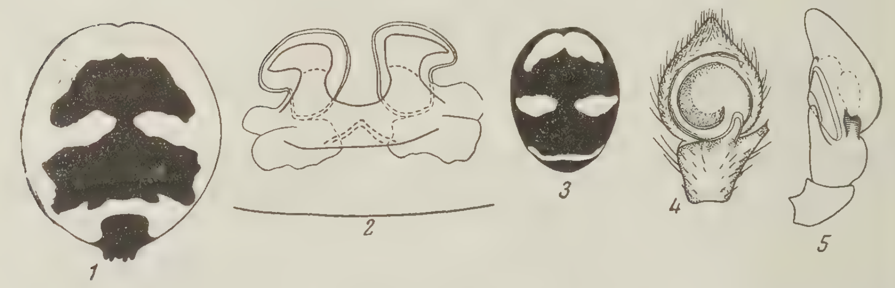


Рис. 3. S. richteri sp. n.

1 — брюшко самки сверху, *2* — эпигина, *3* — брюшко самца сверху, *4* — пальпус снизу, *5* — пальпус снизу — сбоку

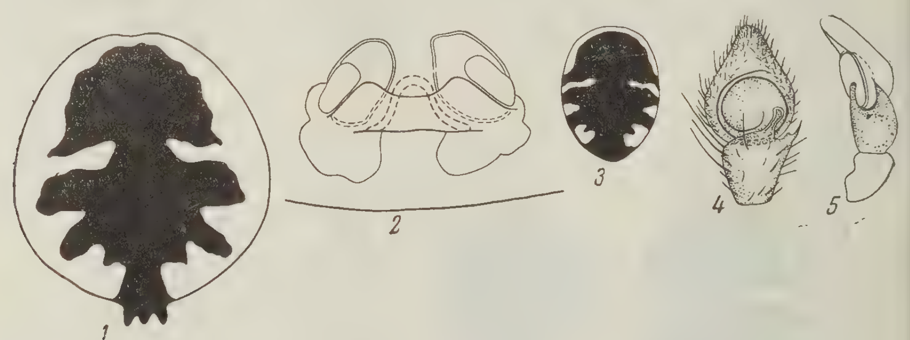


Рис. 4. S. globosum (F.)

1 — брюшко самки сверху, *2* — эпигина, *3* — брюшко самца сверху, *4* — пальпус снизу, *5* — пальпус снизу — сбоку

Рис. 5. S. japonicum nigriventris (Kulcz.)

1 — эпигина, *2* — пальпус снизу, *3* — пальпус снизу — сбоку, *4* — брюшко самки сверху

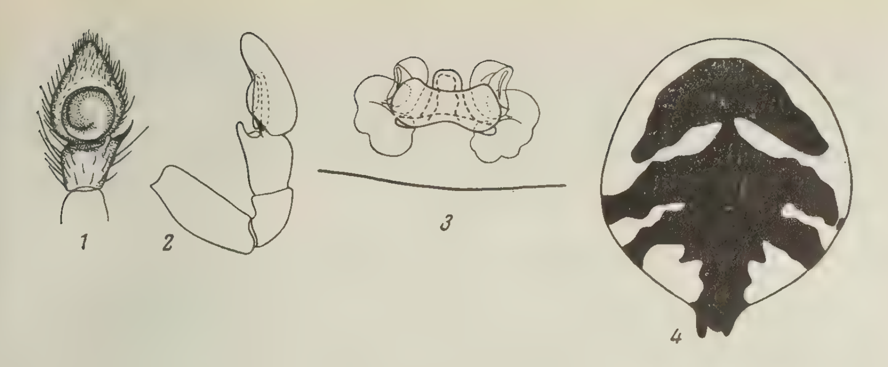


Рис. 6. S. japonicum (Karsch.)

1 — пальпус снизу, *2* — пальпус снизу — сбоку, *3* — эпигина, *4* — брюшко самки сверху

ОПИСАНИЕ НОВЫХ ФОРМ

Synaema caucasicum sp. n.

Тбилиси, Андриевский — 2 самки (одна из них не вполне зрелая) и 1 самец (Зоол. ин-т АН СССР № 132—1921).

Самка. Длина головогруди 2,3, ширина 2,1 *мм*. Головогрудь красновато-коричневая с немногочисленными черными щетинками и короткими светлыми волосками. Расстояние между передне-средними глазами чуть больше, чем последние отстоят от передне-боковых и от задне-средних глаз. Задняя сторона трапеции средних глаз менее чем в 1,5 раза превышает переднюю. Хелицеры, нижняя губа и гнатококсы цвета головогруди. Пальпы немного светлее головогруди. Стернум темно-коричневый с коричневато-желтыми точками, гладкий, покрыт довольно редкими тонкими волосками.

Длина ног: I : II : III : IV = 6,0 : 6,1 : 4,0 : 4,5 *мм*. Ноги I—II цвета головогруди, а III—IV значительно светлее. Бедра I — II одноцветные, а бедра III—IV в базальной половине имеют светло-желтые кольца, лишь вершины их примерно на $^1/_3$ затемнены коричневым. Голени всех ног, предлапки и лапки I—II пары со слабыми светлыми кольцами в базальной половине, а предлапки и лапки III—IV одноцветные, желтые.

Вооружение ног: Бедра I спереди — 7—12 шипов; бедра I, III, IV сверху — 4, II — 5 или 4. Колени I—IV сверху — 2 (выдающиеся щетинки); кроме того, III—IV сзади по 1 (выдающейся щетинке). Голени I—IV сверху — 2 (выдающиеся щетинки); голени I—II спереди и сзади — 3 шипа, снизу — 6; голени III—IV спереди и сзади — 2, снизу — 5. Предлапки I—II спереди и сзади — 3, снизу — 6; предлапки III—IV спереди и сзади — 3 или 2, снизу —3. Коготки I пары ног с 6 крупными и 1 или 2 мелкими дополнительными зубчиками.

Брюшко умеренно выпуклое, овальное, длина его немного больше ширины; сверху оно покрыто крупными и мелкими волосками, а снизу только мелкими волосками. Верх брюшка желтовато-белый с коричнево-черной дорсальной фигурой (рис. 1, *1*). Низ брюшка (рис. 1, *2*) имеет черно-коричневую широкую срединную полосу, в пределах которой слабо заметны 4 ряда грязно-желтых мелких пятнышек, тянущихся от паутинных бородавок к эпигастральной щели. Кроме того, имеются 5 ярких белых пятен, а именно: I постэпигастральное и 2 пары по бокам от паутинных бородавок.

Эпигина (рис. 1, *3*) имеет хитиновую пластинку с очень глубокой передней вырезкой, задняя же вырезка едва обозначена, середина ее слегка выгнута назад. Внутреннее впячивание пластинки (атриум) довольно широкое и достигает края передней вырезки.

Самец. Сходен с самкой по цвету и размерам головогруди, по расстановке глаз, окраске ног и низа брюшка. В отличие от самок имеет более длинные ноги: I : II : III : IV = 8,0 : 8,1 : 6,0 : 6,5 *мм*.

Вооружение ног: Бедра I спереди — 8—10 шипов, сверху 6 — 8; бедра II—IV сверху — 6. Колени I—IV сверху — 2 (выдающиеся щетинки), спереди и сзади — 1 шип. Голени I—II спереди и сзади — 3, сверху — 3, снизу 8—10; голени III—IV спреди, сзади и сверху — 2, снизу —5. Предлапки I—II спереди и сзади —3, снизу — 6; предлапки III—IV спереди и сзади — 2, снизу 4.

Верх брюшка коричнево-черный с 11 желтовато-белыми пятнами (рис. 1, *4*).

Копулятивный орган см. на рис. 1, *5*. Вентрально-латеральный вырост голени пальпуса на конце раздвоен на острые вершины (рис. 1, *6*).

Вид близкий к S. globosum, отличается от последнего меньшей величиной, вооружением предлапок I—II спереди и сзади 3 шипами (у S. globosum—4), эпигиной, имеющий хитиновую пластинку с глубокой передней вырезкой (у S. globosum хитиновая пластинка с неглубокой передней вырезкой). Вентрально-латеральный вырост голени пальпуса самца на конце раздвоен на острые вершины, а у S. globosum этот вырост не раздвоен.

Synaema globasum (Fl.) **daghestanicum** ssp. n.

Дагестан, Садовский — 1 самка (Зоол. ин-т АН СССР).

Самка. Длина головогруди 2,7, ширина 2,5 *мм*. Головогрудь светло-красно-коричневая с немногочисленными желтыми щетинками и светлыми мелкими волосками. Расстояние между передне-средними глазами чуть больше, чем то, на которое последние отстоят от передне-боковых и от задне-средних. Задне-средние глаза расставлены почти в 1,5 раза шире, чем передне-средние. Хелицеры, нижняя губа цвета головогруди, гнатококсы и пальпы желтые. Стернум темно-коричневый с коричнево-желтыми точками, гладкий, покрыт многочисленными темными волосками.

Длина ног: I : II : III : IV=8,0 : 8,1 : 6,0 : 6,5 *мм*. Ноги I—II цвета головогруди, ноги III—IV значительно светлее. Голени, предлапки и лапки I — II со слабыми суббазальными светлыми кольцами. Бедра III — IV снизу полностью бледно-желтые, а сверху в дистальной части чуть затемнены коричневым. Голени III —IV с едва заметными желтыми кольцами в базальной половине. Предлапки и лапки III—IV желтые.

Вооружение ног: Бедра I спереди — 10 шипов, бедра I—IV сверху —4. Колени I—IV сверху — 2 (выдающиеся щетинки); голени — I—II спереди и сзади — 3, III—IV спереди — 2, III сзади — 1, IV — 2; I—IV сверху — 2 (выдающиеся щетинки); голени I снизу —9—12, II—8, III—5, IV—5. Предлапки I—IV спереди и сздаи —4, I снизу — 5, II — 4, III — 2, IV — 1. Коготки I пары ног с 13—14 зубчиками.

Брюшко умеренно выпуклое, овальное; сверху покрыто крупными и мелкими волосками, а снизу только мелкими волосками. Верх брюшка розовато-желтый с коричнево-черной дорсальной фигурой (рис. 2, *1*). Низ брюшка такой же, как у S. globosum и S. caucasicum.

Эпигина (рис. 2, *2*) имеет хитиновую пластинку с едва заметной передней вырезкой и более глубокой задней, атриальное впячивание не достигает края передней вырезки.

Отсутствие самца не позволяет более точно определить таксономический ранг. Эта форма хорошо отличается от номинальной S. globosum и S. caucasicum вооружением предлапок III—IV спереди и сзади 4 шипами (у самок S. globosum они вооружены 3, а у S. caucasicum 3 или 2 шипами); коготками I пары ног с 13—14 зубчиками (у S. globosum из 8—9, у S. caucasicum 7—8); эпигиной, имеющей хитиновую пластинку с едва заметной передней вырезкой и более глубокой задней вырезкой; дорсальной фигурой с характерными разрывами во второй и третьей частях.

Synaema richteri sp. n.

Армения: Ереван, 8 апреля 1936 г., А. Рихтер — 2 самца и 2 неполовозрелые самки (Зоол. ин-т АН СССР, № 210—1936). Армения: Мегри, 4 мая 1938 г., А. Рихтер и М. Тер-Минасян — 1 самка (Зоол. ин-т АН СССР, № 202—1938).

Самка. Длина головогруди — 2,4, ширина — 2,3 *мм*. Головогрудь темно-красно-коричневая с немногочисленными щетинками и мелкими волосками. Расстояние между передне-средними глазами немного меньше, чем то, на которое последние отстоят от передне-боковых, и равно расстоянию до задне-средних. Задняя сторона трапеции средних глаз более чем в 1,5 раза превышает переднюю.

Хелицеры, нижняя губа, гнатококсы и пальпы цвета головогруди, только самые вершины их бледно-желтые.

Стернум темно-коричневый с желто-коричневыми точками, гладкий, покрыт тонкими длинными волосками.

Длина ног: I : II : III : IV = 6,0 : 6,1 : 5,0 : 5,5 *мм*. Бедра всех ног черно-коричневые без светлых колец. Голени I — IV с узкими суббазальными желтыми кольцами. Предлапки I — IV с более широкими желтыми кольцами. Лапки I — II от основания на $^{2}/_{3}$ желтые, а лапки III — IV почти полностью желтые, лишь самые вершины их затемнены.

Вооружение ног: Бедра I спереди — 6 или 7 шипов, сверху — 4 или 5; бедра II — IV сверху — 4. Колени I — IV сверху — 2 (выдающиеся щетинки), кроме того,

I — II сзади — 0 или 1 и III — IV сзади — 1 (короткий шип). Голени I — IV сверху — 2 (выдающиеся щетинки), спереди — 1, сзади — 1 или 0; голени I снизу — 8, II — 7, III — IV — 5. Предлапки I — IV спереди — 3, I — II сзади — 3, III — IV сзади — 2; предлапки I снизу — 4 или 5, II — 4, III и IV — 1. Коготки I пары ног с 13 зубчиками.

Брюшко умеренно выпуклое, овальное, сверху покрыто крупными и мелкими волосками, а снизу только мелкими. Верх брюшка желто-белый с черно-коричневой дорсальной фигурой (рис. 3, *1*). Низ брюшка, включая бока и паутинные бородавки, коричнево-черный с 1 белым постэпигастральным пятном и 2 — по бокам от паутинных бородавок.

Эпигину см. на рис. 3, *2*. Хитиновая пластинка эпигины с глубокой передней вырезкой, задняя вырезка не обозначена. Атриальное впячивание не достигает края передней вырезки, оно в виде конуса с прямым углом в вершине.

Неполовозрелые самки окрашены немного светлее и низ брюшка, как у самцов, с 1 белым постэпигастральным пятном.

Самец. Сходен с самкой по цвету головогруди, расстановке глаз, окраске ног. Отличается от самки меньшей величиной (длина головогруди — 2,3, ширина — 2,2 *мм*), более длинными ногами: I : II : III : IV = 6,5 : 6,6 : 5,0 : 5,5 *мм*.

Вооружение ног: Бедра I спереди — 5 шипов; бедра I—IV сверху — 4. Колени II спереди — 1 (короткий шип); колени I—IV сверху — 2 (выдающиеся щетинки), сзади — 1 (короткий шип). Голени I—IV сверху — 2 (выдающиеся щетинки); I—II сзади — 3, III—IV — 2; I—II спереди — 4 или 3; III—IV — 2; голени 1 снизу — 10, II — 7, III—IV — 5. Предлапки I—IV сверху — 1 (выдающуюся щетинку); предлапки I спереди — 1 или 2, II и IV — 2, III — 4; предлапки I сзади — 4, II — 3, III—IV — 2; предлапки I снизу — 6—8, II — 4 или 5, III — IV — 3. Коготки I пары ног с 8 крупными и 4 или 5 мелкими дополнительными зубчиками при основании.

Брюшко овальное, немного вытянутое в длину. Верх брюшка черно-коричневый с 4 белыми пятнами (рис. 3, *3*). Низ брюшка коричнево-черный с одним белым постэпигастральным пятном.

Копулятивный орган см. на рис. 3, *4*. Вентрально-латеральный вырост голени пальпуса от основания почти до вершины широкий, а вершина его круто срезана в острый зубец (рис. 3, *5*).

Вид хорошо отличается от всех других форм этой группы дорсальной фигурой брюшка (рис. 3, *1* и *2*); низом брюшка с 1 светлым постэпигастральным пятном, либо с 1 постэпигастральным и 2 пятнами по бокам от бородавок; копулятивными органами самца (рис. 3, *4* и *5*) и самки (рис. 3, *2*).

Название вида посвящается памяти известного энтомолога А. А. Рихтера.

ЛИТЕРАТУРА

Харитонов Д. Е., 1932. Каталог русских пауков, Прилож. к Ежегодн. Зоол. муз. АН СССР, т. XXXII.— 1936. Дополнение к каталогу русских пауков, Уч. зап. Пермск. гос. ун-та, т. II, вып. 1.

Bosënberg W. und Strand E., 1906. Japanische Spinnen, Abh. Senckenb. Ges., XXX.

Chyzer C. et Kulczynski L., 1892. Araneae Hungariae, I, Budapest.

Fabricius I. Ch., 1775. Systema entomologiae (Flensburgi et Lipsiae, 1775).

Karsch F., 1879. Baustoffe zu einer Spinnenfauna von Japan., Verh. nth. Ver. Reinl., XXXVI.

Kulczynski Vl., 1901. Arachnoidea in: Zichy. Dritte asiatische Forschungsreise, II, Budapest.

Simon E., 1932. Les Arachnides de France, VI, 4-me partie, Paris.

SPIDERS OF THE GENUS SYNAEMA, THE GROUP GLOBOSUM (F.) IN THE USSR

A. S. UTOCHKIN

Department of Invertebrate Zoology, Perm State University

Summary

Six forms of the genus Synaema, the group globosum, occur in the USSR: 1) S. globosum (F.), 2) S. globosum (F.) daghestanicum ssp. n., 3) S. caucasicum sp. n., 4) S. richteri sp. n., 5) S. japonicum (Karsch), 6) S. japonicum (Karsch) ssp. nigriventris (Kulez)

S y n a e m a c a u c a s i c u m sp. n., closely related to S. globosum, differing from this latter in smaller size, tarsi I and II armed at the front and from behind with 3 spines (in S. globosum they are armed with 4 ones); in epigine possessing the chitinous plate with a deep anterior cutting (fig. 1,3; in S. globosum the chitinous plate has a shallow anterior cutting, fig. 4,2). Ventro-lateral outgrowth of tibia palpus in males bifurcated at the end to sharp crests (fig. 1,6), while in S. globosum this outgrowth is not bifurcated (fig. 4,5). Caucasus.

S y n a e m a g l o b o s u m d a g h e s t a n i c u m ssp. n. is readily distinguished from both S. globosum and S. caucasicum (all the three forms mentioned have 5 white spots on the lower abdomen), pre-tarsi III—IV armed at the front and from behind with 4 spines (in S. globosum females they are armed with 3, while in S. caucasicum with 3 or 2 spines); claws of the I pair of legs with 13—14 denticles (there are 8—9 ones in S. globosum, and 7—8 in S. caucasicum); epigine possesses the chitinous plate with a hardly perceptible anterior cutting and a deeper posterior one (fig 2,2); dorsal figure with characteristic interruptions in the second and third parts (fig. 2,1). No male known. Daghestan.

S y n a e m a r i c h t e r i sp. n. This species clearly differs from all other forms of this group in the dorsal figure of the abdomen (figs. 3,1,3), in lower abdomen either with a light postepigastral spot, or with a postepigastral and 2 spots located laterally from spinnerets; in copulative organs of males (figs. 3,4,5) and females (fig. 3,2). Armenia.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 7

О МИКРОФЛОРЕ ПАНЦИРНЫХ КЛЕЩЕЙ (ORIBATEI)

Е. А. МОСКАЧЕВА

Белорусская сельскохозяйственная академия (г. Горки Белорусские)

Панцирные клещи (Oribatei) — широко распространенная и чрезвычайно многочисленная группа членистоногих. На целинных почвах Белоруссии их насчитывается до 23 000 на 1 *м*². На почвах, занятых многолетними травами (2—4-й годы жизни растений), число половозрелых панцирных клещей достигает 1260—2370 на 1 *м*², на почвах под однолетними культурами — до 260 на 1 *м*².

Панцирные клещи заселяют, главным образом, верхний сантиметровый слой почвы (65%), подстилку и траву (26%) и почву на глубину от 1—7 *см* (9%). Указанная закономерность характерна как для целинных, так и для обрабатываемых почв. Миграция из почвы на растения и с растений в почву — характернейшее свойство панцирных клещей, наблюдаемое с ранней весны и до поздней осени. Вызывается миграция панцирных клещей дождями, росами, близкими грунтовыми водами, увеличение содержания углекислого газа в порах почвы, изменением температуры воздуха. Поэтому давно панцирные клещи подозревались в распространении из почвы на растения бактерий и грибков, в том числе патогенных.

Настоящая работа, начатая весной 1958 г. по инициативе В. Б. Дубинина, является первой попыткой выяснения микрофлоры панцирных клещей на территории СССР.

Наши исследования стали возможны в связи с исследованиями микрофлоры почвы под разными культурами, при разных способах обработки, предпринятыми кафедрой микробиологии в комплексе с кафедрой земледелия Белорусской сельскохозяйственной академии (Горки, Могилевская обл.). Мы пользовались консультацией микробиолога А. А. Марго, за что приносим ей глубокую и искреннюю благодарность.

Изучались орибатиды, обитающие в целинной пойме р. Копылка, впадающей в р. Проня — приток Днепра (Горки, Могилевская обл.).

Характеристика поймы. Почвы аллювиальные, перегнойно-глеевые. Количество органических веществ в верхнем 2-сантиметровом слое почвы 10,3—12,4%, рН солевой вытяжки (Kl) 6,4—7,6. Близкие грунтовые воды создают устойчивое увлажнение почвы. Ежегодно весной пойма заливается. В сухих местах растительность злаковая с примесью влаголюбивого разнотравья, в заболоченных участках — злаково-осоковая с влаголюбивым разнотравьем и мхом.

Учитывая, что более 90% панцирных клещей обитает в верхнем сантиметровом слое почвы, в подстилке и на траве (Москачева, 1958)[1], сбор клещей производился только из верхних слоев дернины толщиной 1—1,5 *см* с подрезанной до 1—2 *см* от поверхности почвы растительностью. Дернину вырезали по форме воронки эклектора обожженным ножом и складывали в эмалированную кастрюлю с крышкой, также обожженную. Из взятой почвы панцирных клещей извлекали с помощью сконструиро-

---

[1] Е. А. Москачева, 1958. Численность панцирных клещей (Oribatei) на целинных и искусственных пастбищах Белоруссии, Тр. Юбилейной сессии отд. животноводства и ветеринарии АН с.-х. наук Белоруссии, Минск.

ванного нами эклектора. Эклектор состоял из обычной 0,5-литровой банки с вложенной внутрь в виде кулечка пергаментной бумагой. В кулечек наливали стерильную воду (6—7 *см*³), чтобы создать влажную среду и вызвать миграцию клещей из почвы. В банку вставлялась фарфоровая воронка Бюхнера для почвы. Сверху воронку и банку закрывали двойным слоем оберточной бумаги и завязывали шпагатом (рис. 1, *а*). Эклекторы стерилизовали в автоклаве. Почву в эклекторы закладывали следующим образом: оберточную бумагу простерилизованного эклектора приподымали над воронкой, дернину растительностью вниз закладывали в воронку, снова закрывали бумагой и сушили под лампами или в комнате. Чем быстрее сохнет почва, тем быстрее выползают из нее клещи.

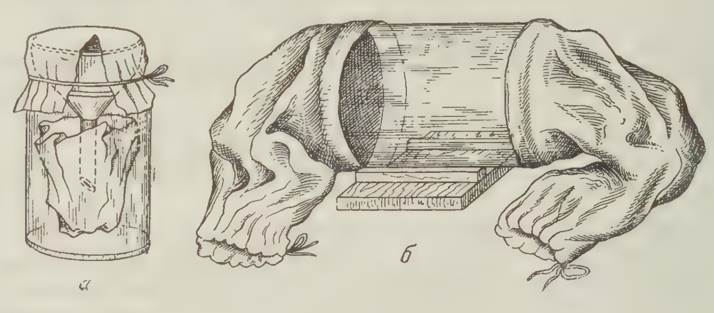


Рис. 1.

а — эклектор, *б* — бокс

С целью получения нужного количества клещей почвой заряжали 6—10 и более эклекторов. Для сбора клещей с пергамента эклектора был изготовлен бокс из стеклянного цилиндра диаметром 10 *см* (желателен больший размер), укрепленный на доске двумя планками; рукава бокса сшиты из детской клеенки (рис. 1, *б*). Перед работой бокс дезинфицировали раствором сулемы 1 : 1000. Клещей, выползших на пергаментную бумагу эклектора, извлекали в боксе кисточкой, предварительно стерилизованной 70%-ным спиртом и высушенной в стерильной пробирке. При разборе клещей в боксе очень удобно пользоваться бинокулярной лупой, закрепленной на голове и поэтому полностью освобождающей руки.

Клещей в боксе сразу сортировали в два стерильных бюкса. В один из бюксов собирали Platynothrus peltifer (Koch) — 50 экз., во второй — смесь из 50 клещей следующего видового состава: Fuscozetes fuscipes (Koch) — 21 клещ, Astegistes pilosus (Koch) — 20 клещей, Trhypochthonius excavatus (Willm.) — 9 клещей. Деление клещей на две группы производилось с целью выяснения разницы в группах почвенных бактерий и микроскопических грибков, связанных с одним и тремя видами панцирных клещей, обитающих в однородных условиях.

После деления на группы в каждый стерильный бюкс с клещами добавляли 6 *см*³ стерильного физиологического раствора. Клещей в растворе тщательно промывали при вращательном движении бюкса, затем стерильной градуированной пипеткой Мора по 0,3 *см*³ производили посев на различные питательные среды для выяснения наличия тех или иных физиологических групп бактерий и микроскопических грибков, попавших на наружные покровы панцирных клещей. Затем клещей заливали 70%-ным спиртом на 2 часа для дезинфекции, после чего многократно и обильно, раз пять-восемь промывали стерильным физиологическим раствором для удаления следов дезинфицирующей жидкости. В стерильной ступке клещей растирали с добавлением 6 *см*³ стерильного физиологического раствора и высевали на среды для выяснения наличия различных физиологических групп бактерий и микроскопических грибков в кишечнике. Для выяснения степени переваримости микроскопических грибков в кишечнике исследовали кал панцирных клещей. Для этих целей клещей, собранных с помощью эклекторов из почвы поймы, содержали в стерильной чашке Петри на влажной фильтровальной бумаге. На 8—10-й день кал собирали платиновой петлей под бинокуляром, растирали в стерильной ступке с добавлением 6 *см*³ физиологического раствора и высевали в среды.

Для повторной проверки степени переваримости грибков в кишечнике голодных клещей содержали без пищи 15—20 и более дней, затем кормили одним из грибков, относящихся к родам Mucor, Penicillium, Aspergillus. После кормления клещей пересаживали в свежую стерильную чашку Петри с влажной фильтровальной бумагой, чтобы кал не засорялся спорами грибка. Кал собирали платиновой петлей, растирали и высевали в среды. Состав сред: для группы нитрифицирующих бактерий применялась среда Виноградского на выщелоченном агаре; для денитрифицирующих бактерий — среда Гильтая; для группы аммонификаторов — пептонная вода; для свободно живущих в почве азотоусваивающих бактерий — безазотистый агар (азотобактер), среда Виноградского (Clostridium Pasteurianum); для группы маслянокислых бактерий —

картофельная среда: для аэробов, разлагающих клетчатку – агар Гетчинсона с фильтровальной бумагой; для актиномицетов — крахмальноаммиачная среда; для микроскопических грибков — среда Чапека и кислый картофельный агар. Среды готовили по инструкции, разработанной Всесоюзным институтом сельскохозяйственной микробиологии ВАСХНИЛ.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования показали, что панцирные клещи Platynothinotrus peltiber, Astegistes pilosus, Trhypochthonius excavatus, Fuscozetes fuscipes, обитающие в почве поймы р. Копылка, тесно связаны с бактериями и микроскопическими грибками поймы (табл. 1).

Таблица 1

Группы почвенных бактерий и микроскопических грибков, найденные на поверхности з кишечнике и кале панцирных клещей поймы (пробы почвы взяты 10 мая, посев проведен 23 мая 1958 г.)

Группы микрсорганизмов	Один вид панцирных клещей			Три вида панцирных клещей	
	наружный покров	растертые клещи	кал	наружный покров	растертые клещи
Аммонификаторы	+*	+	+	+	+
Нитрификаторы	—	—	+	+	—
Денитрификаторы	+	+	+	+	+
Маслянокислые бактерии	+	+	+	+	+
Аэробы, разлагающие клетчатку	+	+	+	+	+
Свободно живущие азотоусваивающие бактерии (Clostridium Pasteurianum)	+	+	+	+	+
Азотобактер	Силикатные бактерии	—	Силикатные бактерии	Силикатные бактерии	—
Актиномицеты	—	—	—	—	—
Микроскопические грибки на среде Чапека	Mucor, Fusarium, Trichothecium, Epicoccum	Penicillium, Epicoccum, Trichothecium, Cephalosporium	Fusarium, Stachybotrys, Trichothecium	Mucor, Epicoccum, Fusarium, Sordaria, Stachybotrys, Trichothecium	Penicillium, Aspergillus, Epicoccum, Mucor, Trichothecium, Stachybotrys, Fusarium
Микроскопические грибки на кислом картофельном агаре	Посев не проводился	Посев не проводился	Penicillium, Cephalosporium, Epicoccum	Посев не проводился	Посев не проводился

* + — микроорганизмы найдены, — не найдены.

Как видно из табл. 1, бактерии почвы: аммонификаторы, нитрификаторы, денитрификаторы, маслянокислые бактерии, аэробные бактерии, разлагающие клетчатку, свободно живущие азотоусваивающие бактерии (Clostridium Pasteurianum), силикатные бактерии были обнаружены на поверхности в кишечнике (растертые клещи) и в кале панцирных клещей. Азотобактер и актиномицеты отсутствовали на клещах в их кишечнике; азотобактера не было и в почве.

Микроскопические грибки были найдены на поверхности, в кишечнике и кале панцирных клещей поймы.

В посевах на среде Чапека после обмыва физиологическим раствором 50 клещей одного вида (Platynothrus peltifer) на 5-й день появилось 14 колоний микроскопических грибков, относящихся к четырем родам: Mucor — шесть колоний, Fusarium — шесть, Trichothecium —

одна и Epicoccum — одна колония. В посеве на среде Чапека после обмыва 50 клещей трех видов (Fuscozeter fuscipes, Astegistes pilosus, Trhypochthonius excavatus) на 5-й день появилось 20 колоний грибков, относящихся к шести родам: Mucor — семь колоний, Fusarium — пять, Epicoccum — четыре, Sordaria — две, Stachybotrys — одна и Trichothecium — одна колония. Микроскопические грибки определялись только до рода. Как видим, чем шире видовой состав панцирных клещей, тем разнообразнее микроскопические грибки, обнаруженные на них.

Способность панцирных клещей механически рассеивать микроскопические грибки с поверхности своего тела на поверхность предметов по которым они ползают, выяснилось особо на средах в чашках Петри Клещей выпускали на среду, где они ползали не более 30 минут, а затем выползали на боковые стенки чашки. Результат этих наблюдений сведен в табл. 2.

Таблица 2

Микроскопические грибки, выросшие на средах после ползания панцирных клещей (на 5-й день)

Виды клещей, собранных в пойме	Дата опыта	Колич. клещей	Кислый картофельный агар	Среда Чапека	Разнообразие грибков
Platynothrus peltifer	16.VI 1958	15	Mucor, 5 колоний	Penicillium, 7 колоний; Epicoccum, 4 колонии; Trichothecium, 1 колония	4 рода
Fuscozetes fuscipes Astegistes pilosus, Trhypochthonius excavatus	21.VI 1958	15	Penicillium, 14 колоний	Penicillium, 10 колоний; Mucor, 3 колонии; Fusarium, 2 колонии	3 рода
Fuscozetes fuscipes, Astegistes pilosus, Platynothrus peltifer	21.IX 1958	15	Mucor (сплошной); Trichothecium, 8 колоний; Epicoccum, 4 колонии	Mucor (сплошной); Epicoccum, 8 колоний	3 рода
Fuscozetes fuscipes	27.IX 1958	15	Penicillium, 5 колоний	Aspergillus, 7 колоний	2 рода

Как видно из табл. 2, клещи, собранные из почвы поймы и ползавшие на средах, оставляли споры микроскопических грибков. В средах выросли Penicillium, Fusarium, Epicoccum, Trichothecium, Aspergill В подтверждение способности клещей рассеивать со своей поверхнос микроскопические грибки были проведены еще раз следующие дополнительные опыты: 10 голодных клещей (Platynothrus peltifer) пере живали для питания на пеницилллиумовое «пастбище» (посев культуры Penicillium в чашке Петри). Через 3 дня клещи были извлечены выпущены на среду Чапека. По пути движения клещей на среде росла плотная культура Penicillium (рис. 2). В другом опыте в чашки Петри № 1 и № 2 на среду Гетчинсона с фильтровальной бумагой был пересеян в центр (по прямой) грибок из рода Stachybot В чашке № 1 клещей не было. В чашке № 2 было 25 голодных клещ Platynothrus peltifer. На 8-й день картина роста грибка была очень казательной.

Рост Stachybotrys в чашке без клещей шел строго в одну ли (рис. 3). В чашке, где ползали клещи, Stachybotrys был растащен всей фильтровальной бумаге и рост грибка шел беспорядочно (рис. Следующий раздел работы касался посева в среды растертых пан

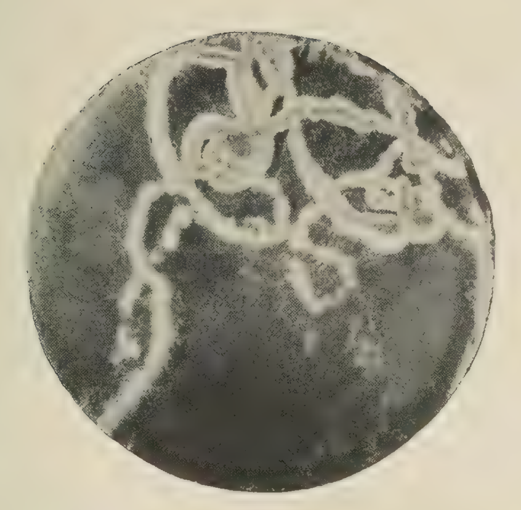


Рис. 2. Плотная культура Penicillium, выросшая по пути движения клещей, питавшихся на пенициллиумовом «пастбище»

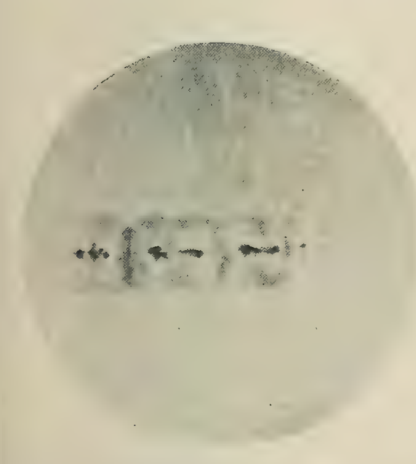


Рис. 3. Рост Stachybotrys в чашке Петри без панцирных клещей

18-й день роста; посеяно 25 июля 1958 г.

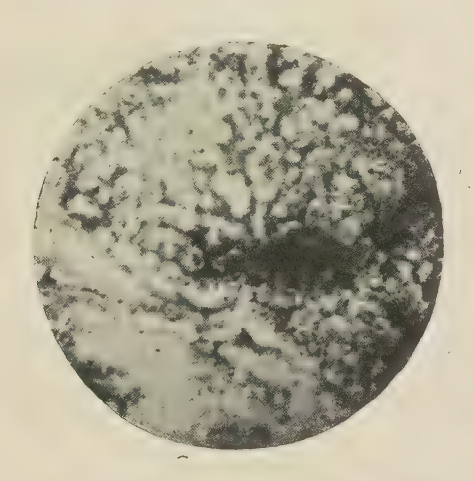


Рис. 4. Рост Stachybotrys в чашке Петри, где ползало 25 панцирных клещей Platynothrus peltifer Koch

8-й день роста, посеяно 25 июля 1958 г.

ных клещей, куда попадает, главным образом, содержимое кишечника. Результат получился следующий: от растертых 50 клещей одного вида (Platynothrus peltifer) на средах выросли микроскопические грибки, относящиеся к четырем родам: Penicillium Epicoccum, Trichothecium, Cephalosporium. От растертых 50 клещей трех видов (Fuscozetes fuscipes, Astegistes pilosus, Trhypochthonius excavatus) на средах выросли микроскопические грибки, относящиеся к семи родам: Penicillium, Aspergillus, Epicoccum, Mucor, Trichothecium, Stachybotrys, Fusarium (см. табл. 1). Как видим, и здесь самое большое разнообразие микроскопических грибков наблюдается в группе с несколькими видами панцирных клещей.

Особый интерес представляют результаты посева растертого кала, дающие представление о степени переваримости микроскопических грибков в кишечнике панцирных клещей. Результат этих исследований сведен в табл. 3.

Таблица 3

Результат посева на среды растертого кала панцирных клещей

Виды клещей	Дата посева	Из 6 $см^3$ посеяно	Кислый картофельный агар	Среда Чапека	Разнообразие грибков
Platynothrus peltifer, непосредственно из поймы (100 копролитов)	23.V 1958	0,3	Penicillium, Cephalosporium, Epicoccum	Fusarium, Stachybotrys, Trichothecium	6 родов
Platynothrus peltifer, непосредственно из поймы (100 копролитов)	11.VI 1958	0,3	Penicillium, Cephalosporium, Epicoccum	Epicoccum, Fusarium, Cephalosporium, Stachybotrys, Trichothecium	6 »
Fuscozetes fuscipes, Astegistes pilosus, непосредственно из поймы (100 копролитов)	26.VI 1958	0,3	Penicillium, Epicoccum, Alternaria, Trichothecium	Mucor, Penicillium, Alternaria	5 »
Platynothrus peltifer, (после 15-дневного голодания; кормились Mucor)	16.VI 1958	0,3	Mucor	Mucor	1 род
Platynothrus peltifer, (голодали 20 дней, кормились Penicillium)	30.VI 1958	0,3	Penicillium	Penicillium	1 »
Platynothrus peltifer, (голодали 25 дней, кормились Aspergillus)	30.VI 1958	0,3	Aspergillus	Aspergillus	1 »

Как видно из табл. 3, в кишечнике панцирных клещей микроскопические грибки полностью не перевариваются. На средах из собранного и растертого кала выросли Penicillium, Fusarium, Cephalosporium, Epicoccum, Stachybotrys, Trichothecium, Alternaria. Таким образом, самое большое разнообразие микроскопических грибков обнаружено в кале (семь родов против четырех на поверхности клещей). По-видимому, панцирные клещи склонны питаться разными видами микроскопических грибков, активно отыскивая их.

Дополнительные опыты кормления голодных клещей одним из видов грибков Mucor, Penicillium или Aspergillus показали, что клещи при активном питании оставляют много кала с большим содержанием спор грибка, которым они питаются. (Активность питания клещей хорошо проверяется обилием кала, оставляемого ими.) Посев растертого кала давал густой рост той культуры грибка, которой питались голодные клещи. Голодные клещи относились к предлагаемой в виде грибков пище по-разному. Они очень охотно питались Mucor, окружали грибки и не отползали несколько дней, оставляя вокруг много кала.

От соскобов с культур Penicillium и Aspergillus, перенесенных на

фильтровальную бумагу чашки Петри, клещи отказывались, отползали в сторону и не питались. Возможно, что в соскоб попадают, главным образом, споры, а не другие более нежные части грибка Penicillium и Aspergillus. Из растертого кала клещей, собранных в пойме, почти всегда вырастало много колоний Penicillium и Aspergillus. Значит, в природе они ими питаются. В нашем опыте, чтобы заставить клещей кормиться, пришлось создать «пастбище» из культур Penicillium и Aspergillus и на них пускать на 3 дня клещей, затем пересаживать их в свежие стерильные чашки Петри во избежание засорения кала спорами грибка, и только тогда собирать кал для посева.

Посев растертого кала на средах давал плотную культуру грибка, которым питались клещи. Очень интересные результаты получились при попытке кормить панцирных клещей поздней осенью. Весной и летом (май-июнь) панцирные клещи (Platynothrus peltifer), голодавшие 15—20 дней, очень охотно питались Mucor, оставляя много кала, в котором содержались споры грибка. Осенью (октябрь) те же виды клещей (Platynothrus peltifer) после 20-дневного голодания почти не питались. Из 80 клещей, находившихся в чашке Петри, около Mucor сидело четыре-пять клещей, остальные, не питаясь, отползали от грибка, собирались кучками и сидели неподвижно под фильтровальной бумагой. Кала почти не было. Всего обнаружено пять-шесть копролитов.

Даже клещи Astegistes pilosus, ползавшие в чашке Петри очень активно, все же попыток к питанию не проявляли. По-видимому, поздней осенью панцирные клещи находятся в состоянии перехода к зимнему оцепенению; жизнедеятельность их затухает, запас питательных веществ накоплен, поэтому потребности в пище они не испытывают.

Следовательно, энергия питания орибатид зависит от сезона года. Среди микроскопических грибков, механически попавших на поверхность клещей, и грибков, обнаруженных в кишечнике, вероятно, активно отыскиваемых клещами в качестве пищи, много сапрофитов; среди них, вероятно, имеются и паразиты разных сельскохозяйственных культур. Известно, например, что среди Penicillium и Aspergillus, широко распространенных в природе грибков, часто встречаемых на клещах, есть вид Penicillium expansum, паразитирующий на яблонях и грушах, портящий виноград при хранении. Среди Aspergillus — Aspergillus maydis ядовит для лошадей. Грибки из рода Fusarium, часто встречающиеся на поверхности и в кале клещей, широко распространены в почве и на растениях. Зерна пшеницы, например, пораженные Fusarium graminearum (пьяный хлеб), вызывают тяжелое отравление животных и человека. Fusarium sporotrichioides является причиной алиментарно-токсической алейкии. Белостебельность и белоколосость злаковых — результат паразитирования Fusarium. Грибки родов Trichothecium, Epicoccum, Mucor, Alternaria вызывают поражения ряда технических, бахчевых и плодовых культур.

Очень интересен грибок из рода Stachybotrys, встреченный на поверхности тела и в кале панцирных клещей. Stachybotrys широко распространен в природе, развивается на отмерших растениях, сорняках, соломе, полове, словом, на субстратах, богатых клетчаткой, и является типичным целлюлозоразрушителем. Токсичные формы Stachybotrys при скармливании грубых кормов, зараженных грибками, вызывают тяжелое заболевание лошадей — стахиоботриотоксикоз.

В микологической литературе указывается, что споры огромного большинства грибков разносятся водой, воздухом, травоядными млекопитающими животными (с калом) и насекомыми. Теперь к пассивным распространителям спор микроскопических грибков нужно отнести панцирных клещей, отводя им одно из ведущих мест, так как панцирные клещи обитают в почве, чрезвычайно многочисленны и совершают массовые миграции из почвы на растения и с растений в почву.

ВЫВОДЫ

1. Панцирные клещи (Oribatei) тесно связаны с микроорганизмами почвы. На поверхности тела, в кишечнике и кале панцирных клещей поймы р. Копылка обнаружены следующие группы бактерий: аммонификаторы, денитрификаторы, маслянокислые бактерии, аэробы, разлагающие клетчатку, силикатные бактерии.

На поверхности, в кишечнике и кале панцирных клещей обнаружены микроскопические грибки следующих родов: Mucor, Fusarium, Trichothecium, Aspergillus, Epicoccum, Sordaria, Stachybotrys, Penicillum, Cephalosporium, среди которых, вероятно, имеются виды, паразитирующие на растениях, возделываемых человеком, и виды, токсичные для человека и животных.

2. К пассивным распространителям бактерий и микроскопических грибков нужно отнести панцирных клещей, отводя им одно из ведущих мест среди остальных членистоногих, так как панцирные клещи обитают в почве, чрезвычайно многочисленны и совершают массовые миграции из почвы на растения и с растений в почву.

ON THE MICROFLORA OF ORIBATEI

E. A. MOSKACHEVA

Bielorussian Agricultural Academy (town of Gorki, Mogilev region)

Summary

Oribatei are closely related to soil microorganisms. The following groups of bacteria are found on the body surface, in the intestine and feces of Oribatei: ammonificators, denitrificators, butiric bacteria, aerobes disintegrating cellulose silicate bacteria. On the body surface, in the intestine and feces of Oribatei there are found microscopic fungi belonging to the genera as follows: Mucor, Fusarium, Aspergillus, Trichothecium, Epicoccum, Sordaria, Stachybotrys, Penicillium, Cephalosporium.

Oribatei have to be regarded as passive carriers of bacteria and microscopic fungi. They take one of the leading places among all the other Arthropods since they are dwelling in the soil, are very numerous and masses of them migrate from the soil to the plants and vice versa.

ЗООЛОГИЧСКИЙ ЖУРНАЛ

1960, том XXXIX, вып. 7

ЛИЧИНКИ ЩЕЛКУНОВ РОДА MELANOTUS ESCH. (COLEOPTERA, ELATERIDAE) ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ СССР

В. Г. ДОЛИН

Украинский научно-исследовательский институт защиты растений (Киев)

Личиночные стадии разных видов щелкунов рода Melanotus характеризуются почти полным внешним сходством, что всегда вызывает значительные затруднения при их идентификации. Это явилось также причиной того, что до сих пор были описаны личинки только трех видов щелкунов, распространенных в Европейской части Палеарктики: буроногого (*M.* brunnipes), красноногого (*M.* rufipes) и *M.* punctolineatus. Однако определение этих трех видов многими энтомологами, особенно на западе, считалось почти невозможным (Korschefsky, 1941; Jagemann, 1951). Последний автор указывает, что личинки этих трех видов полностью схожи и только отсутствие боковых зубцов площадки каудального сегмента отличает личинку буроногого щелкуна от двух остальных [1]. Однако в работе Ван Эмдена (F. J. Van Emden, 1945) приводятся отличия личинок *M.* rufipes и *M.* punctolineatus, а в работе А. И. Ильинского (1948) — отличия *M.* rufipes и *M.* brunnipes. Наконец, в определительную таблицу М. С. Гилярова (1952) включены все три известные личиночные формы этого рода.

Ревизия личиночных стадий ряда европейских и среднеазиатских видов рода Melanotus позволила установить надежные признаки для идентификации отдельных видов. Диагностическими признаками для разделения групп видов являются: хетотаксия лобной пластинки, форма и соотношение размеров мускульных вдавлений на последнем и предпоследнем сегментах брюшка. Для идентификации отдельных видов диагностическое значение имеет морфология каудального сегмента.

Ниже приводится типовое описание личинки Melanotus, краткое описание личинок *M.* crassicollis, *M.* tenebrosus, *M.* fusciceps и переописание трех известных ранее личиночных стадий видов, распространенных на Украине. Работа выполнена по материалам лаборатории энтомологии Киевского университета, лаборатории почвенной зоологии Института морфологии животных АН СССР и личным сборам автора. Приношу свою благодарность А. Ф. Крышталю, а также М. С. Гилярову и К. В. Арнольди за любезно предоставленную возможность ознакомиться с материалами лаборатории почвенной зоологии Института морфологии животных АН СССР.

ЛИЧИНКА РОДА MELANOTUS

Тело уплощенно-цилиндрическое, у личинок старших возрастов более плоское. Покровы сильно хитинизированы, блестящие. Верх оранжево-бурый, голова и последний сегмент брюшка более темные, н

[1] В зарубежной литературе, даже в монографической, нередки случаи неверного использования изображения строения личинки *M.* brunnipes, данного А. В. Знаменским (1926) (Гиляров, 1953).

несколько светлее. Очень молодые личинки целиком желтые, постарше — темно-желтые.

Голова сильно уплощенная, кпереди слегка суженная. Лобная пластинка с 5—6 парами хорошо развитых щетинок, 4 пары расположены на ее переднем крае (рис. 1, *В*). За 5-й парой щетинок у лобного шва расположена пара маленьких волосков. Боковые лопасти лобной пластинки за уровень конца назале не выступают. Зуб назале простой, сильно хитинизированный. Края лобной пластинки вблизи назале сильно

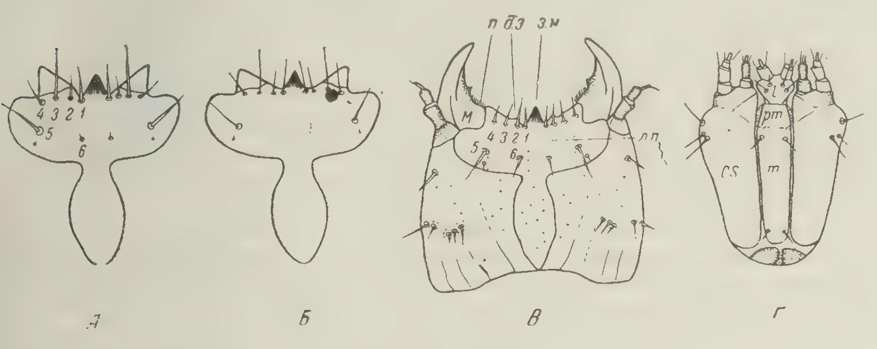


Рис. 1

А — M. crassicollis Er., лобная пластинка; *Б* — M. tenebrosus Er., лобная пластинка; *В* — M. fusciceps Gyll., голова (сверху): *л.п* — лобная пластинка; *п* — penicillus, *м* — мандибулы, *з.н* — зуб назале, *д.з* — дополнительные зубцы наличника; цифрами обозначен порядок пар щетинок на лобной пластинке; *Г* — M. fusciceps Gyll., нижние челюсти и нижняя губа: *m* — mentum, *pm* — praementum, *l* — ligula, *cs* — cardo-stipes

хитинизированы, у некоторых видов (особенно среднеазиатских) [2] образуют по дополнительному зубцу с обеих сторон (см. рис. 1, *В*, *д.з*). Усики 3-члениковые, 3-й члеик очень маленький, дистальный конец 2-го членика подушковидно вздутый. Глазки отсутствуют. Верхние челюсти мощные, серповидно-изогнутые. Средний зубец (retinaculum) имеется, у разных видов развит неодинаково, добавочного зубца перед вершиной нет. Кисточка волосков (penicillus) у основания на внутреннем крае мандибул до срединного зубца не доходит. Кардо-стипес к вершине расширенный, с 3 щетинками по бокам. Подбородок [по гомологизации Глена (K. Glen, 1935)] параллельносторонний, с парными щетинками на концах, на вершине переходит в перепончатый praementum (рис. 1, *Г*). Плейриты представляют одно целое с тергитами и отделяются от них только хорошо заметным швом. Тергиты густо тонко пунктированы, к концу брюшка пунктировка слабеет. В базальной части всех тергитов (за исключением I грудного) имеется килевидная кайма, которая на II и III грудных и на I брюшном тергитах прерывается вдоль срединной линии. Килевидная кайма имеется также на всех брюшных стернитах, кроме I. По бокам всех тергитов, кроме переднегрудного, ниже окаймления имеются мускульные вдавления. От наружного их края отходит глубокая бороздка, на II и III тергитах груди она или незаметна или не превышает продольного диаметра мускульных вдавлений. По бокам всех сегментов в передней и задней трети имеется по 2 поперечных рядка, каждый из 3—5 щетинок (волосков). Длина I грудного сегмента равна длине II и III вместе взятых, равных между собой. Дыхальца продольно-овальные, их длина в 2—2,5 раза превышает ширину. Последний брюшной сегмент вытянутый, к вершине сужается, с 3 неправильными концентрическими рядами щетинок. В вершинной полови-

[2] Материал по среднеазиатским личинкам предоставлен автору сотрудником Института зоологии и паразитологии АН Узбекской ССР А. Г. Давлетшиной, которой автор выражает благодарность.

не тергит этого сегмента уплощенный или выемчатый и образует слабо очерченную площадку. Вершина сегмента с 3 зубцами и группой щетинок. Строение ног в принципе характерное для всех проволочников.

Melanotus crassicollis Er.

Лобная пластинка с 5 парами хорошо развитых щетинок, 6-я пара у устья задней лопасти представлена короткими волосками (рис. 1, *А*).

Мускульные вдавления очень сильно поперечно-вытянутые, поперечный диаметр их в 4,5—5 раз больше продольного, а на каудальном сегменте — в 7 раз. Последний сегмент брюшка вытянутый, несколько более чем в 1,5 раза длиннее ширины у основания. В задней трети сильно сужен. Вершина сегмента с 3 зубцами, средний острый, боковые тупоугольные (угол меньше 120°), хорошо выраженные. Вся поверхность сегмента рельефно пунктирована. Точки у основания сегмента и на боках реже и мельче, на вершине (в пределах площадки) и на нижней стороне — более крупные и густые (см. рис. 3, *В*). Длина до 30 *мм.*

Материал: 2 личинки в раскопках на опушке грабового леса, Канев, биологический заповедник, 23 декабря 1958 г., 9 личинок из раскопок в сосняках на меловых отложениях Донца 19 июня — 2 июля 1958 г., собранные коллективом лаборатории почвенной зоологии Института морфологии животных АН СССР. Питание не изучено.

Распространение: Средняя и Южная Европа, лесостепь Европейской части СССР.

Melanotus tenebrosus Er.

Лобная пластинка с 5 парами хорошо развитых щетинок, 6-я пара против устья задней лопасти отсутствует (рис. 1, *Б*).

Мускульные вдавления поперечно-овальные, поперечный диаметр их в 1,5 раза больше продольного, на грудных (II и III) тергитах более вытянутые, на каудальном сегменте или совсем не выражены или представлены 1—2 очень маленькими пятнышками.

Длина последнего сегмента брюшка несколько более чем в 1,5 раза превышает ширину у основания, к вершине постепенно сужается (не более чем на $^1/_3$), что хорошо видно при рассматривании этого сегмента снизу (рис. 2, *Д*). Площадка сегмента слабо вогнутая или ровная, поперечно-морщинистая, в мелких бугорках и редких точках. Вершина сегмента с 3 зубцами, средний короткий, заостренный, боковые тупоугольные, вершины их сглажены. Килевидная кайма на II стерните брюшка заметно выпуклая посередине, ровная (рис. 2, *Е*). Длина до 35 *мм.* Облигатный хищник.

Материал: 7 личинок из окрестностей Судака (Крым), горная дубрава, в почве, 10 мая 1959 г., 31 личинка из окрестностей Никитского ботанического сада (Ялта) в почве и подстилке леса, 15—16 мая 1959 г. Жуки выведены в лаборатории.

Распространение: Южная и Средняя Европа, Крым, Кавказ.

Melanotus fusciceps Gyll.

Лобная пластинка с 6 парами хорошо развитых щетинок и с парой дополнительных хитинизированных зубцов (по 1 по обе стороны назале — рис. 1, *А*).

Мускульные вдавления поперечно-вытянутые, овальные, поперечный диаметр в 3 раза больше продольного, на каудальном сегменте — в 4 раза. Голова и тергиты довольно сильно густо пунктированы.

Последний сегмент брюшка почти в два раза длиннее ширины у основания, от основания к середине постепенно, от середины к вершине сильно (более чем наполовину) сужается. Площадка сегмента умеренно

Рис. 2

А — M. brunnipes Germ., последний и предпоследний сегменты брюшка (сверху); *Б* — M. brunnipes Germ., последний сегмент брюшка (снизу); *В* — M. brunnipes Germ., I и II сегменты брюшка (снизу): *кк* — килевидная кайма; *Г* — M. tenebrosus Er., последний и предпоследний сегменты брюшка (сверху); *Д* — M. tenebrosus Er., последний сегмент брюшка (снизу); *Е* — M. tenebrosus Er., I и II сегменты брюшка (снизу); *кк* — килевидная кайма

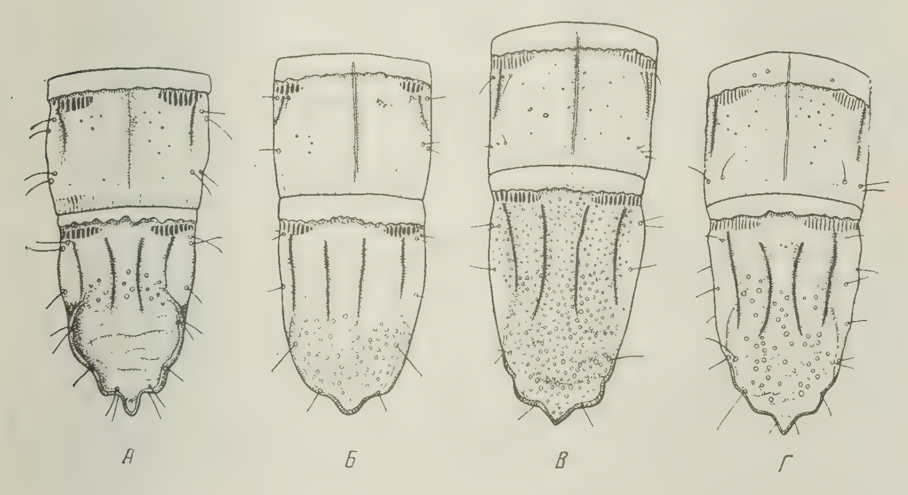


Рис. 3

А — M .rufipes Hbst., последний и предпоследний сегменты брюшка (сверху); *Б* — M. punctolineatus, последний и предпоследний сегменты брюшка (сверху); *В* — M. crassicollis, последний и предпоследний сегменты брюшка (сверху); *Г* — M. fusciceps Gyll., последний и предпоследний сегменты брюшка (сверху)

вогнутая, с приподнятыми боковыми краями, морщинистая с неправильно разбросанными крупными точками и мелкими бугорками. Вершина сегмента с 3 хорошо выраженными зубцами, из которых средний заострен, боковые почти прямоугольные (рис. 3, *Г*). Килевидная кайма на стернитах прямая и ровная, на X сегменте посередине сомкнутая. Длина тела до 35 *мм*.

Материал: 284 личинки из материалов осенних раскопок в южных степях Украинской ССР и степной части Крыма. Питание не изучено. Личинка идентифицирована по экзувию, найденному при раскопках в окрестностях г. Килия — сортоучасток, 26 мая 1951 г.

Распространение: Средиземноморская подобласть, южная Украина, степные районы Кавказа и Предкавказья, Туркестан.

Указывается как вредитель сельскохозяйственных культур в южных степях Украинской ССР, местами на пахотных угодьях численность его достигает 3 экз. на 1 $м^2$.

Melanotus rufipes Hbst.

Лобная пластинка с 6 парами хорошо развитых щетинок. Мускульные вдавления сильно поперечно-вытянутые, поперечный диаметр более чем в 2,5 раза больше продольного, а на каудальном сегменте они еще более вытянутые. Длина каудального сегмента в 1,5 раза больше его ширины у основания, к вершине сегмент постепенно сужается. Площадка сильно вогнутая, морщинистая, блестящая, без пунктировки и бугорков, боковые края ее чашевидно приподняты. У основания площадки и на остальной части тергита расположены редкие мелкие хитинизированные бугорки. Вершина сегмента с 3 хорошо выраженными зубцами; средний сильно вытянут и на вершине закруглен, боковые прямоугольные. Килевидная кайма на стернитах волнистая. Длина тела до 40 *мм*. Хищник. Впервые личинка описана Белингом (Th. Beling, 1883).

Материал: 54 личинки из гнилых пней, собранные в окрестностях Киева, в Каневском биологическом заповеднике, Малый Кавказ.

Распространение: Средиземноморская подобласть, Европейская часть СССР, Кавказ, Сибирь, Северная Америка.

Отсутствие отличающихся личиночных форм у особей с более длинными усиками и с более круто сужающейся кпереди переднеспинкой, чем у типичных жуков M. rufipes, подтверждает данные Шварца (O. Schwarz, 1892), который свел M. castanipes Payk в синоним M. rufipes Hbst.

Melanotus punctolineatus Peler.

Лобная пластинка с 5 парами хорошо развитых щетинок, 6-я пара против устья задней лопасти представлена короткими волосками.

Мускульные вдавления на II грудном тергите не выражены, иногда представлены лишь в виде слабого вдавления. На III тергите груди и I–VIII тергитах брюшка мускульные вдавления поперечно-овальные, поперечный диаметр их в 2 раза больше продольного. На каудальном сегменте мускульные вдавления сильно поперечно-вытянутые, иногда в виде 2 пятен, разобщенных бороздкой (рис. 2, *Б*). Каудальный сегмент умеренно вытянутый, в 1,5 раза длиннее ширины, от средины к вершине полого сужается. Площадка слабо вогнутая, в поперечных морщинках, крупно неравномерно пунктирована. Вершина сегмента только с хорошо выраженным широко закругленным средним зубцом, боковые зубцы сильно сглажены (угол 150°).

Килевидная кайма на стернитах по краям волнистая, середина ее ровная и прямая. Длина тела до 30 *мм*. Впервые личинка описана Меснилем и Петре (L. Mesnil et F. Pétré, 1930).

Материал: 2 личинки из раскопок в Дрогобычской обл. на пахотных землях, 10 личинок собраны в почве вместе с жуками 22 декабря 1958 г. в Каневском биологическом заповеднике, на поляне на окраине леса.

При воспитании в лабораторных условиях личинки оказались хищниками.

Распространение: Средняя и Южная Европа, Западная Сибирь, Украина.

Melanotus brunnipes Germ.

Лобная пластинка с 5 парами хорошо выраженных щетинок, отсутствует пара у основания задней лопасти.

Мускульные вдавления по бокам II и III грудных тергитов сильно поперечные, на I—VIII брюшных тергитах слабо поперечно-овальные: поперечный диаметр больше продольного в 1,5 раза.

На каудальном сегменте мускульные вдавления не выражены или представлены маленьким овальным пятнышком, меньшим, чем на предпоследнем сегменте. Каудальный сегмент сильно вытянутый, его длина вдвое превышает ширину у основания, а к вершине от середины сегмент сужается почти вдвое. Площадка плоская, иногда слабо выпуклая, поперечно-морщинистая, в мелких бугорках и пунктировке, матовая. Вершина сегмента с 3 зубцами, средний короткий и острый, боковые тупоугольные (угол 120°). Килевидная кайма на стернитах прямая и ровная. Длина тела до 35 *мм*. Впервые описана А. В. Знаменским (1926).

Материал: 426 личинок из раскопок в лесостепных районах Украинской ССР.

Известен как серьезный вредитель сельскохозяйственных культур, местами в пахотных угодьях довольно многочислен. При воспитании личинок в лабораторных условиях повреждений растений не отмечено, зафиксировано нападение на дождевых червей, личинок мух и проволочников-фитофагов.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИЧИНОК РОДА MELANOTUS

1. Мускульные вдавления на последнем (каудальном) сегменте брюшка очень маленькие, гораздо меньше, чем на предпоследнем, иногда совсем не выражены. Лобная пластинка с 5 парами щетинок, 6-я пара против устья задней лопасти отсутствует . . . . . (2)

— Мускульные вдавления на последнем сегменте брюшка сильно поперечно-вытянутые, такие же, как на предпоследнем или крупнее. Лобная пластинка с 6 парами щетинок, 6-я пара против устья задней лопасти иногда представлена маленькими волосками . . . (3)

2. Каудальный сегмент почти цилиндрический, к вершине сильно сужен, площадка слабо врезана. Килевидная кайма в базальной части II стернита брюшка прямая (рис. 2, *А*, *Б*, *В*). Длина тела до 35 *мм*. . . . . **brunnipes** (Grm.)

— Каудальный сегмент уплощенный, к вершине слабо полого сужен, площадка сильнее врезана. Килевидная кайма на II стерните брюшка посредине выпуклая (рис. 2, *Г*, *Д*, *Е*). Длина тела до 35 *мм* . . . . **tenebrosus** Er.

3. Площадка не пунктирована, блестящая, поперечно-морщинистая, сильно вогнутая, у основания с редкими мелкими бугорками. Средний вершинный зубец каудального сегмента сильно вытянутый, с закруг-

ленным концом, боковые прямоугольные (рис. 3, *А*). Длина тела до 40 *мм*. . . . . **rufipes** Hbst.

— Площадка с хорошо выраженной пунктировкой . . . (4)

4. Вся поверхность каудального сегмента густо рельефно пунктирована (рис. 3, *В*). Длина тела до 30 *мм*. . . . . . **crassicollis** Er.

— Пунктировка выражена только в пределах площадки . (5).

5. Вершина каудального сегмента с 3 хорошо выраженными зубцами, средний на конце заострен, боковые прямоугольные. Площадка с крупными, редко и неправильно разбросанными точками (рис. 3, *Г*). Длина тела до 35 *мм*. . . . . **fusciceps** Gyll.

— Вершина каудального сегмента с одним хорошо выраженным широко закругленным срединным зубцом, боковые сильно сглажены, часто совсем не выражены. Площадка от вершины на 2/3 крупно густо пунктирована (рис. 3, *Б*). Длина тела до 30 *мм* . . . . **punctolineatus** Peler.

ЛИТЕРАТУРА

Гиляров М. С., 1952. Главнейшие насекомые, повреждающие подземные части растений. Определитель насекомых по повреждениям культурных растений, под ред. В. Н. Щеголева, Сельхозгиз.— 1953. О неправильном использовании изображения личинки Melanotus brunnipes Germ. в иностранной энтомологической литературе, Зоол. ж., т. XXXII, вып. 3.

Знаменский А. В., 1926. Насекомые, вредящие полеводству, ч. I. Вредители зерновых злаков. Тр. Полтавск. с.-х. ст., вып. 50.

Ильинский А. И., 1948. Определитель яйцекладок, личинок и куколок насекомых, Гос. лесотехн. изд-во, М.— Л.

Beling Th., 1883—1884. Beitrag zur Metamorphose der Elateriden, Dtsch. Entomol. Z., Jg., 27, 28.

Glen K., 1935. Contributions to the Morphology of the Larval Elateridae, Canad. Entomologist, vol. 47, No. 11.

Emden F. J., van, 1945. Larvae of British Beetles, V. Elateridae, The Entomologists Monthly Mag., vol., LXXXI, No. 1, 2.

Jagemann E., 1951. Klíč určovani dratovců (Col. Elateridae), žijicich v našich polnich půdach, Entomol. listy, XIV.

Korschefsky K., 1941. Bestimmungstabelle der bekanntesten deutschen Elateridenlarven, Arb. über morphol. und taxonom. Entomol., Bd. 8, Nr. 4.

Mesnil L. et Pétré F., 1930. Sur deux nouvelles larves de Coleoptera, Bull. Soc. Entom. de France (Annéé 1930).

Schwarz O., 1892. Revision der paläarktischen Arten der Elateriden Gattung Melanotus Esch., Dtsch. Entomol. Z., H. 1.

THE LARVAE OF ELATERID-BEETLES BELONGING TO THE GENUS MELANOTUS ESCH. (COLEOPTERA, ELATERIDAE) IN THE EUROPEAN PART OF THE USSR

V. G. DOLIN

Ukrainian Research Institute of Plant Protection (Kiev)

Summary

There are described Elaterid larvae Melanotus crassicollis Er., M. tenebrosus Er. and M. fusciceps Gyll., and there is presented the identification table of the larvae of all six species belonging to this genus which occur in the European part of the USSR. The chaetotaxy of the frontal piece, the form and size of muscular impression are taken as diagnostic characters. The structure of the caudal segment is also utilized for the identification of separate species.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 7

О ЛИЧИНКАХ РОДА ADESMIA FISCH. (COLEOPTERA, TENEBRIONIDAE)

Н. Г. СКОПИН

Кафедра зоологии Казахского государственного университета (Алма-Ата)

Триба Adesmiini насчитывает более 150 видов, относящихся к семи родам и распространенных в пределах юга Палеарктической и в Эфиопской областях. Некоторые виды трибы местами очень многочисленны и являются ландшафтными насекомыми, однако до сих пор личинки ни одного вида не были известны.

В июле 1958 г. студентами, собиравшими под руководством автора материалы по почвенной фауне в районе среднего течения р. Сыр-Дарья, были найдены три крупные личинки жуков-чернотелок, имеющие своеобразный, нигде не описанный комплекс морфологических особенностей. Крупных представителей, которым могли бы принадлежать личинки, подобные найденным, в районе среднего течения Сыр-Дарьи имеют только трибы Tentyriini, Adesmiini, Akidini, Pimeliini и Blaptini. Найденные личинки по морфологическим особенностям напоминают личинок Tentyriini и никак не могут быть отнесенными к трибам Akidini, Pimeliini или Blaptini, личинки которых имеют совсем иной тип строения и хетотаксии IX сегмента брюшка. В то же время единственным крупным видом Tentyriini в районе работ является Tentyria gigas Fald., личинки которой автору хорошо известны. Таким образом, найденные личинки несомненно относятся к трибе Adesmiini, представленной в Средней Азии всего одним родом Adesmia Fisch. и, по всей видимости, к виду Adesmia gebleri Men.

Длина тела личинок превышает ширину в области переднегруди в 9—11 раз. В поперечном разрезе тело сильно выпуклое с дорсальной и немного слабее с вентральной поверхности. Окраска тела одинаковая на всем его протяжении — буровато-желтая; сегменты, кроме переднегруди, без затемненных каемок; переднегрудь со слабо затемненными буровато-коричневыми каемками по переднему и заднему краям. Покровы плотные, сильно склеротизированные, блестящие, на дорсальной поверхности довольно нежно, но густо неправильно поперечно морщинистые; задний край всех сегментов и передний край переднегруди гладкий, с едва заметной продольной рубчатостью; передний край всех тергитов, кроме переднегруди, с ясно отграниченной, вдавленной шероховатой артикуляционной поверхностью; тергиты груди с явственной вдавленной средней линией. Тергиты груди и брюшка (исключая IX сегмент, хетотаксия которого рассматривается особо) по бокам с широкой полосой довольно густых волосков; дорсальная поверхность тергитов на брюшке сплошь, на груди — по бокам покрыта заметно более редкими и короткими волосками. Стерниты груди перед тазиковыми впадинами в густых длинных, на остальной поверхности — в более редких и коротких волосках; стерниты брюшных сегментов с мелкими во-

лосками у боковых краев; стернит I сегмента, кроме того, с пояском таких же волосков по переднему краю.

Эпикраниум (рис. 1, *1*) заметно у́же переднегруди, незначительно втянутый в нее, слабо округленный с боков, поперечный — его ширина почти вдвое превышает длину, измеряемую от затылочного отверстия до основания клипеуса. Эпикраниальный шов очень резкий, сильно желобовидно вдавленный, длинный, равный почти половине длины эпикраниума, передним концом заходящий в пределы лобного склерита. Лобные швы очень тонкие, слабо заметные. Дорсальная поверхность эпикраниума (см. рис. 1, *1*), кроме узкой посредине и расширяющейся к бокам полосы по заднему краю, сплошь покрыта густыми мелкими чешуевидными шипиками; повсюду между шипиками и по заднему краю в мелких волосках; основной фон между шипиками явственно шагренированный. Щёчные поверхности эпикраниума в передней части в густых длинных шиповидных щетинках, кзади замещающихся такими же густыми, но значительно более тонкими щетинками; снизу щёчные поверхности ограничены рядом густых длинных волосков. Глазки на голове отсутствуют.

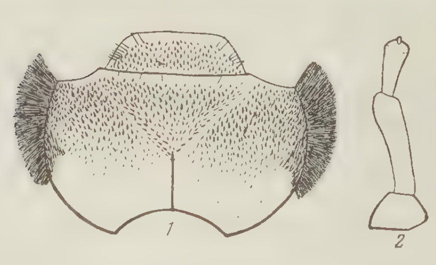


Рис. 1. Дорсальная поверхность эпикраниума *1* и антенна Adesmia gebleri Gebl. *2*

Наличник (рис. 1, *1*) трапециевидный, поперечный, его ширина в 3 раза превышает длину, кроме узкой полосы переднего края, на всей поверхности покрыт густыми чешуевидными шипиками.

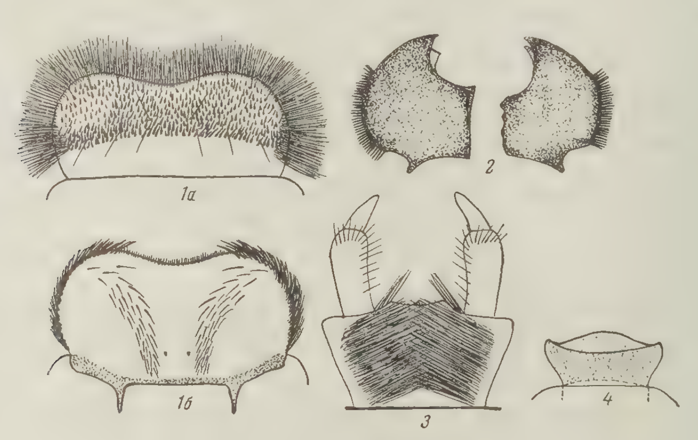


Рис. 2. Детали строения ротового аппарата личинок Adesmia gebleri Gebl.

1а — наружная верхняя губа, *1б* — внутренняя поверхность верхней губы, *2* — мандибулы, *3* — внутренняя поверхность прементума, *4* — гипофаринкс

Усики (рис. 1, *2*) в длину почти равны клипеусу и верхней губе вместе взятым; их 1-й членик самый длинный — в 1,5 раза длиннее 2-го; 3-й членик в виде очень короткого и тонкого придатка, лишенного концевой щетинки.

Верхняя губа (рис. 2, *1а* и *1б*) поперечная — ее ширина почти в 2,5 раза больше длины, с округленными боками и передними углами и с сильной выемкой по переднему краю; наружная поверхность верхней губы (рис. 2, *1а*) в дистальной половине сплошь покрыта довольно гу-

стыми уплощенными ланцетовидными шипиками, более широкими и длинными в проксимальной части; между ланцетовидными шипиками имеется 8 пар обыкновенных более длинных щетинок — 3 пары в виде поперечного ряда у проксимального края шиповатого поля, 1 пара почти в центре поля и 4 пары в виде поперечного ряда близ переднего края губы; весь передний и боковые края наружной поверхности верхней губы, сзади несколько не достигая ее основания, в густых, тонких, направленных наружу щетинках. Внутренняя поверхность верхней губы (рис. 2, *1б*) в базальной половине с парой сближенных шипиков, у боковых краев на всем их протяжении с густыми, довольно длинными, тонкими изогнутыми щетинками, по переднему краю также с густыми, но еще более тонкими, короткими и прямыми щетинками; диск внутренней поверхности верхней губы с 2 симметричными продольными полосами тонких игловидных шипиков и щетинок, которые начинаются от дистальных концов краевых групп хет и, постепенно сближаясь, простираются до основания губы.

Рис. 3. Вентральная поверхность передней *1* и средней *2* ноги Adesmia gebleri Gebl.

Верхние челюсти (рис. 2, *2*) несимметричные — левая несколько больше правой, широкие, одинаковые в ширину и длину; вершины челюстей при осмотре спереди двузубчатые; внутренний край челюстей в резцовой части полукругло выемчатый, без зубцов, в молярной части прямой; наружные верхние ребра челюстей приподняты в виде бортика, доходящего почти до сочленовных выемок, и поэтому не имеют базального щетинистого выступа; боковая поверхность челюстей под бортиком в базальных двух третях с густыми шиповидными щетинками.

В нижних челюстях дистальный членик разделен на лопасти, на вершине заостренный; его жевательная поверхность узкая, окаймленная 7—8 парами изогнутых шипов, в проксимальной части заменяющихся многочисленными щетинками и волосками. На наружной поверхности дистальные членики нижних челюстей, субментум между основаниями челюстей и базальная половина ментума в густых длинных волосках. Ментум короткий, слабо поперечный. Прементум на вершине широко усеченный, с кисточкой волосков у передних углов. Внутренняя поверхность прементума (рис. 2, *3*), кроме голой полосы посредине, сплошь покрыта довольно длинными тонкими волосками. Жевательная поверхность гипофаринкса (рис. 2, *4*) короткая, поперечная, расширяющаяся кпереди, сверху по переднему краю выемчатая, снизу округло лопастевидно выступающая.

Передние ноги (рис. 3, *1*) значительно длиннее и толще средних и задних: их тарзунгвис длиннее голени, несколько шире ее, очень массивный, копьевидный, с плоской вентральной и слабо выпуклой дорсальной поверхностями. Короткий участок основания тарзунгвиса слабо склеротизирован и вооружен двумя хетами — одной на вентральной поверхности и одной по внутреннему краю. Основание сильно склеротизированной дистальной части тарзунгвиса на вентральной поверхности с выемкой, так что при осмотре снизу тарзунгвис имеет

неправильно сердцевидную форму. Вентральная поверхность голени, бедра и вертлуга передних ног почти сплошь, кроме небольшого предвершинного участка у наружного края бедра, покрыта довольно густыми шипиками; внутренний край голени с 7—9 длинными толстыми щетинками, внутренний край бедра с многочисленными более короткими щетинками. Дорсальная поверхность передних ног на голени с 3 продольными полосами густых волосков, на бедре сплошь покрыта такими же волосками.

У средних и задних ног (рис. 3, *2*) тарзунгвис ланцетовидный, значительно более узкий, чем на передних ногах, почти прямой. Вентральная поверхность голени сплошь в довольно редких тонких шипах; вентральная поверхность бедер с очень неправильным продольным срединным рядом из 8—10 неодинаковых по величине шипиков и внутрь от этого ряда еще с 3—8 мелкими беспорядочно разбросанными шипиками, кнаружи от продольного ряда в негустых тонких щетинках; вентральная поверхность вертлуга средних и задних ног сплошь покрыта перемешанными тонкими шипами и щетинками. На внутреннем крае голени и бедра средних и задних ног по 6—8 длинных толстых щетинок.

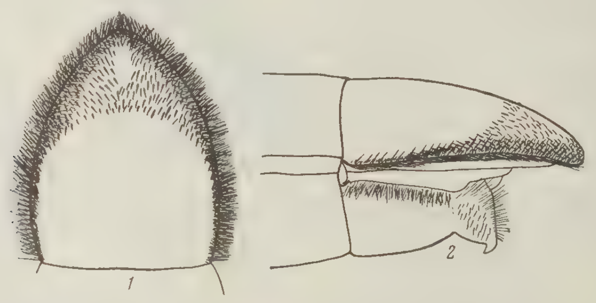


Рис. 4. Дорсальная поверхность IX сегмента брюшка *1* и IX сегмент и анальная подпорка сбоку *2* Adesmia gebleri Gebl.

IX сегмент брюшка при осмотре сверху (рис. 4, *1*) яйцевидный, с округленными боками, слабо сужающимися к основанию и сильнее к вершине, его длина примерно в 1,3 раза превышает наибольшую ширину. Дорсальная поверхность IX сегмента в дистальной трети вооружена многочисленными тонкими шипами, образующими шиповатое поле с узким, удлиненно овальным, лишенным шипов срединным просветом. Основание шиповатого поля дуговидное, так что края его заходят вперед за середину сегмента. Края дорсальной поверхности IX сегмента на всем протяжении в густых коротких волосках с примесью редких длинных прямых щетинок. Боковой край опушен рядом длинных волосков. Вентральная поверхность IX сегмента с дуговидным рядом длинных тонких щетинок, проходящим посредине между краем влагалища анальной подпорки и наружным краем сегмента. При осмотре сбоку IX сегмент (рис. 4, *2*) слабо выпуклый. Анальная подпорка занимает $^{2}/_{3}$ длины вентральной поверхности IX сегмента и оканчивается 2 сосковидными подталкивателями, задняя поверхность которых сильно склеротизирована. Бока анальной подпорки с довольно широкой полосой перемешанных шипиков и щетинок. Наружная поверхность подталкивателей в базальной части с овальным полем, сплошь покрытым шипами, кверху и назад от этого поля в негустых щетинках и волосках. Внутренняя поверхность свободной дистальной части подталкивателей с небольшим количеством шипов. Вершина анальной подпорки, бугровидно выступающая назад между подталкивателями, покрыта щетинками и на вентральной поверхности — небольшим количеством шипов.

Дыхальца довольно крупные, овальные, несколько склоненные назад. Среднегрудные дыхальца небольшие, в длину равные примерно $^1/_8$ поперечника среднегруди, лежащие почти на соединительной перепонке между передне- и среднегрудью. Брюшные дыхальца лежат по бокам сегментов дорсально и почти полностью видны сверху. I брюшные дыхальца в 2,5 раза меньше среднегрудных. Брюшные дыхальца со II по VI постепенно уменьшающиеся в размерах, так что II едва . VI в 1,3 раза меньше I. VII брюшные дыхальца немного больше VI, VIII — равны II.

Длина тела наиболее крупной из трех личинок — 44,5 *мм*.

Личинки были найдены в почве, в бугристых закрепленных песках, поросших белым саксаулом и песчаной акацией, под кронами этих растений.

ON THE LARVAE OF THE GENUS ADESMIA FISCH. (COLEOPTERA, TENEBRIONIDAE)

N. G. SKOPIN

Department of Zoology, Kazakh State University (Alma-Ata)

Summary

In the area of the middle stream of the Syr-Daria river there were found larvae which seemed to belong to the genus Adesmia Fisch., to the species Adesmia gebleri Gebl. By the morphology of the IX abdominal segment, these larvae are close to Tentyriini-larvae, but these former have another chaetotaxy of the epicranium, labrum and ventral surface of tarsi. Dorsal surface of the epicranium, clypeus, and the external surface of the labrum are covered almost all over with scale-like spines. The internal surface of the labrum with two symmetrical longitudinal stripes of spines and setae. The ventral surface of tibiotarsus, femur and trochanter of anterior legs almost all over are covered with spines.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 7

FORMICAPIS SLADEN — ГОЛАРКТИЧЕСКИЙ РОД ПЧЕЛИНЫХ (HYMENOPTERA, MEGACHILIDAE)

В. В. ПОПОВ

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

Интенсивное и всестороннее систематическое изучение осмииновых пчелиных Северной Америки, проведенное Миченером, выяснило сложный родовой и подродовой состав этой обширной группы видов и, следовательно, сложную и длительную ее эволюцию. Эволюция эта не может быть правильно понята, пока не будет подобным же образом исследована богатая фауна Евразии и, прежде всего, выяснен ее родовой и подродовой состав. Нет сомнения, что, помимо большого, еще не вскрытого анализом количества эндемичных подродов и родов в дополнение к немногим, уже известным здесь, будут обнаружены и представители подродов и родов, отмеченные ранее только из Северной Америки.

Одним из подобных родов является Formicapis. До настоящего времени в него включался только один типичный вид — F. clypeata Sladen (neomexicana Ckll., 1922, nec 1904), распространенный от центральной Аляски, Северо-западной территории, Британской Колумбии, Альберты, Саскачевана и Манитобы до Монтаны, Орегона, Калифорнии и Колорадо (Hurd and Michener, 1955).

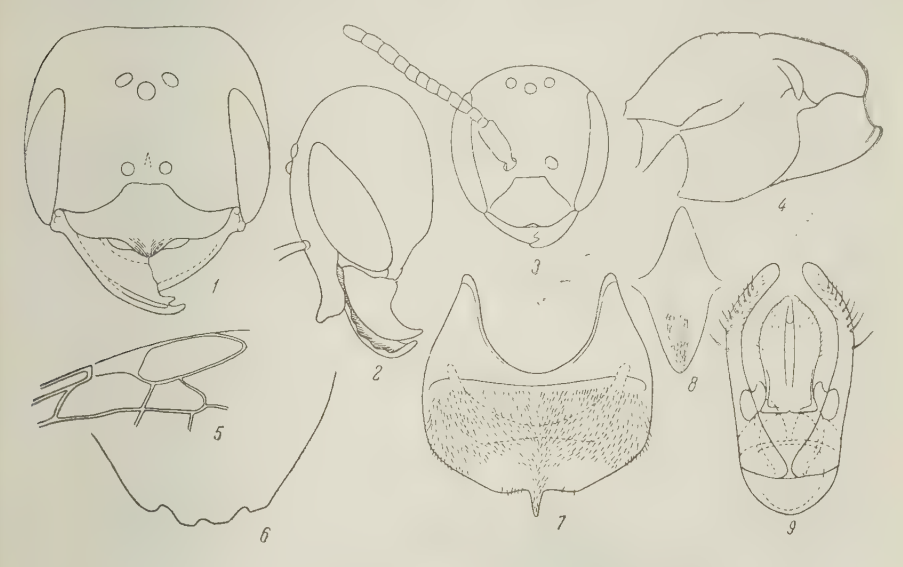
Изучение показало, что бореально-альпийский вид «Osmia» robusta (Nyl.) также принадлежит к Formicapis. Это позволяет полнее исследовать признаки рода, включая строение копулятивных органов и прилегающих к ним стернитов самца, дать более полное описание рода, переисследовать вопрос о его систематическом ранге, попытаться понять родственные связи и особенности эволюции, выяснить ареал рода. При работе были использованы материалы Зоологического института Академии наук СССР, Зоологического музея Московского университета и коллекция О. И. Радошковского в Кракове.

FORMICAPIS SLADEN

Formicapis Sladen, Canad. Entomol., 48, 1916: 271; Cockerell, Canad. Entomol., 54, 1922 : 144; Michener, Entomol. News, XLIX, 1938 : 129; Michener, Americ. Midland Nat., 26, 1941 : 156; Michener, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 82, 6, 1944 : 262; Hoplitis subg. Formicapis, Hurd and Michener, Californ. Ins. Survey Bull., 3, 1955 : 44; Michener and Sokal, Evolution, XI, 2, 1957 : 147, 153, 155, 158.

Тело довольно широкое, расстояние между крыловыми крышечками значительно более длины щитка. Голова самки (см. рисунок, *1, 2*) большая, заметно шире туловища, голова самца (см. рисунок, *3*) несколько шире, у обоих полов спереди почти равной ширины и длины. Наличник самки почти втрое шире своей наибольшей длины, вытянутый посредине переднего края в мощный вырост; наличник самца вдвое шире своей длины, слабо мозолевидно приподнятый по середине переднего края. Виски самки более чем вдвое шире глаза, расстояние между боковым глазком и краем темени более чем вдвое превышает расстояние между боковыми глазками. Ширина висков самца равна наибольшей ширине глаза, расстояние между боковым глазком и краем темени немного больше расстояния между боковыми глазками. Мандибулы самки очень большие и очень широкие, шире длины наличника, с 2 большими вершинными зубцами и широким прямым или слабо волнистым передним краем, превышающим

ширину обоих зубцов; киль выражен только в вершинной половине мандибулы. Мандибулы самца двузубые, короткие, угловато изогнутые. Усики самца длинные, заходящие за крыловые крышечки, простые, уплощенные, рукоять значительно утолщенная. Нижнечелюстные щупики 4-члениковые, длиннее, чем 2 последних членика нижнегубных щупиков, вместе взятых 1-й членик нижнегубных щупиков равен $^2/_3$ длины 2-го, 3-й членик значительно у́же при основании, чем на вершине. Хоботок короче длины головы. Валик препектуса не развит. Коготки линейные. Заднеспинка и основание промежуточного сегмента слабо наклонные кзади (см. рисунок, *4*). Птеростигма (см. рисунок, *5*) широкая, вдвое длиннее своей ширины. Первая возвратная жилка *Rs* интер-



Formicapis robusta (Nyl.)

1 — голова самки спереди, *2* — голова самки сбоку, *3* — голова самца спереди, *4* — туловище самки сбоку (схематизировано), *5* — птеростигма и радиальная ячейка переднего крыла самки, *6* — VII тергит самца, *7* — VI и VII стерниты самца, *8* — VIII стернит самца, *9* — копулятивный орган самца дорсально

стициальна или почти интерстициальна с первой радио-медиальной жилкой *M — Cu*. Вертикальная поверхность I тергита с короткой срединной бороздкой, непунктированная; горизонтальная поверхность не отграничена краевым валиком. VII тергит самца (см. рисунок, *6*) с 4 короткими краевыми зубцами, 2 средних сближены. VI стернит самца (см. рисунок, *7*) большой, с широко округлым концевым краем, несущим по середине характерный плоский зубец. VII стернит самца (см. рисунок, *7*) небольшой, значительно редуцированный. VIII стернит (см. рисунок, *8*) небольшой, узко ромбовидный, с участком густых коротких волосков в концевой части. Гонобаза копулятивного органа (см. рисунок, *9*) значительно развита дорсально, где она равна длине волселл, и значительно редуцирована вентрально до очень узкого анастомоза. Гонококситы длинные, узкие, значительно изогнутые к средней линии в концевой, неутолщенной половине. Волселлы обособленные, 2-вершинные. Сагитты довольно широкие, слитые базально друг с другом, с длинными тонкими и изогнутыми базальными выростами.

Тип: F. clypeata Sladen, 1916.

Миченер (C. Michener, 1941) давно отметил несомненные связи Formicapis с трибой Osmiini по значительному ряду признаков, и в то же время подчеркнул особенности строения заднеспинки и промежуточного сегмента, а также птеростигмы, как свидетельствующие о близости к трибе Heriadini, в состав которой и был отнесен этот род. Характерно, что и палеарктический F. robusta (Nyl.) также был описан дважды как представитель Heriades. В последующей работе (Hurd and Michener, 1955) Formicapis был включен в качестве подрода в род Hoplitis, а от выделения триб Heriadini и Osmiini их автор отказался еще ранее при построении системы всех пчелиных (Michener, 1944).

Серьезная проверка созданной Миченером системы осмииновых пчелиных на примере комплекса родов, близких к Hoplitis, более объективным методом групповой вариационно-статистической обработки 122 признаков у 97 видов североамериканской фауны почти не внесла изменений в положение Formicapis в системе и в оценку его как подрода (Michener and Sokal, 1957).

Однако при этом обнаружился ряд особенностей. На основании проведенного анализа Миченер рассматривает Formicapis как один из атипичных подродов Hoplitis, наиболее близкий к подроду Monumetha. Это специализованный, изолированно стоящий представитель особой группы. Применяемый метод межвидовой корреляции не дает возможности выяснить, является ли исследуемая форма отошедшей раньше от анцестриального ствола группы (предгрупповой дериват) или, наоборот, это высокоспециализованный дериват обычно радиирующей группы (эксгрупповой дериват), что, по Миченеру, является принципиально важным для систематической оценки, так как в этом случае ближайшие по происхождению виды сосуществуют с этим дериватом и не могут быть выделены в другую родовую категорию. Дополнительное исследование корреляционных коэффициентов показало, что Formicapis является предгрупповым дериватом (Michener and Sokal, 1957), за которыми Миченер (1957) скорее может признать право на родовую самостоятельность, чем за эксгрупповыми дериватами. Однако в этой последней работе Миченер как раз считает Formicapis (и ряд других) эксгрупповыми дериватами, что, вероятно, является опиской.

С точки зрения систематика-эволюциониста, признающего неравномерность равития групп во времени и стремящегося отразить в системе все основные эволюционные ветви данной группы, важным является не то, каким путем возникали эти ветви, а то, что они реально существуют и развиваются и поэтому должны найти обязательное (и равное) отражение в системе, раз обособление их биологически, морфологически и исторически закреплено.

Миченер справедливо считает, что величина разрыва и степень дифференциации между группами очень важны и изменчивы, но что решающими в наших суждениях все же остаются филогенетические соображения и слепое следование вариационно-статистическим выводам (не историческим, по Миченеру) — не всегда справедливо. С точки зрения второго автора — Сокала (R. S. Sokal), не систематика, а вариационно-статистические выводы являются решающими, и Formicapis и ряд других подродов должны рассматриваться как самостоятельные роды.

Если (что автору настоящей заметки представляется более правильным) ограничивать род Hoplitis только подродом Hoplitis (s. str.) и ближайшими к нему группами Старого Света (выпавшими в силу своего происхождения из анализа Миченера и Сокала), то несомненно признание Formicapis в качестве другого рода.

Изучение второго (палеарктического) вида Formicapis подтверждает несомненную филогенетическую близость рода к роду Hoplitis, как его понимает Миченер. Добавочными признаками являются: дорсальное удлинение гонобазы, сохранность обособления волселл от гонококситов, базальное срастание сагитт, характерная форма VIII стернита самца. Все эти процессы и признаки характерны для Hoplitis и иногда даже для Osmia, а первые два — удлинение гонобазы и обособление волселл (особенно их двувершинность) являются признаками примитивными, не сохранившимися даже у Heriadini — более примитивной трибы.

Как признаки менее обычные или почти не обычные для Osmiini следует отметить значительную редукцию VII стернита самца, горизонтальное положение заднеспинки, сохранение горизонтальной зоны, промежуточного сегмента, интерстициальное впадение жилки *Rs* в жилку *M — Cu*. Систематическая ценность этого последнего признака после обна-

ружения подобного же жилкования у немногих особей Hoplitis (Monumetha) albifrons (Kby.) и H. (Alcidamea) cylindrica (Cress.) была подвергнута Миченером сомнению. Однако развитие этого признака также и у палеарктического вида Formicapis делает его достаточно серьезным родовым признаком, подобно особенностям строения наличника самки у обоих видов этого рода или иным признакам, перечисленным в исследовании Миченера и Сокала, несмотря на то, что многие из них повторяются независимо в других группах осмиин.

FORMICAPIS ROBUSTA (NYL.)

Heriades robusta Nylander, Notis Saellsk. fauna et flora Fenn. Forh., 1., 1848 : 270 ♀, ♂ — Chelostoma robusta Smith, Catal. Hymen. Brit. Mus., II, 1854 : 200.— Osmia rhinoceros Giraud, Verh. zool.-bot. Ges. Wien, XI, 1861 : 464, ♀ — Osmia (Acanthosmia) rhinoceros Schmiedeknecht, Apid. Europ., II, 1885 : 905 ♀, 925; 1886 : 1007, ♀ — Osmia robusta Schletterer, Zool. Jahrb., Syst., IV, 1889 : 988; Friese, Das Tierreich, 28, 1911 : 76 ♀ — Heriades trinacrius F. Morawitz, Horae Soc. Entomol. Ross., VI, 1869 : 41 ♂ — Heriades trinacria Schletterer, Zool. Jahrb., Syst., IV, 1889 : 663 ♂; Popov, Proc. Roy. Entomol. Soc. London, B. 15, 1946 : 107.— Eriades trinacria Friese, Bienen Europas, IV, 1898 : 34♂; Friese, Das Tierreich, 28, 1911 : 14 ♂.

Вид был известен из Финляндии, откуда описан и где «довольно обычен» (Forsius und Nordström, 1921), широко распространен в Альпах, включая Тироль, на высоте 1600—2000 *м*, но, по более современным сведениям, всегда редок (Frey-Gessener, 1908—1912; Stoeckhert, 1933; Beaumont, 1958). Во Французских и Баварских Альпах вид еще не найден (Benoist, 1931; Stoeckhert, 1933). В Чехословакии, Польше и в Швеции, согласно любезным справкам д-ра О. Шустера (Прага), проф. Я. Носкевича (Вроцлав) и д-ра С. Эрландссона (Стокгольм), вид отсутствует.

В Латвии вид известен из трех пунктов (Spalle, Werkukkul, Dsilnes) (Bischoff, 1925), в Эстонии — из Тарту, где нередок (Sagemehl, 1882). В Ленинградской обл. отмечен для южной части (Morawitz, 1873), окрестностей Луги (Morawitz, 1870, 1870a), Старого Петергофа (Баровский, 1929). Указан для Могилевской обл. (Арнольд, 1902). Этими немногими местонахождениями и сведениями исчерпываются все доступные автору литературные указания об ареале этого вида.

Новые материалы: Финляндия — Эриксберг (Мэклин), Узкела (Мэклин), Илмола (Хаммерштрэм), Холлола (И. Сальберг); Ленинградская обл.— Ленинград (Ф. Моравиц), Зеленогорск (Ф. Моравиц), Поповка (Л. Вольман), Луга (Ф. Моравиц), Карелия — окрестности Падана, близ Лахты (Олонецкая экспедиция); Ярославская обл.— Ярославль (С. Пашенко, коллекция Н. Кокуева), Жеденово Даниловск. р-на (А. Шестаков); Рыбинск (коллекция Н. Кокуева); Алтайский край — Бийск (Ю. Колосов); Тувинская обл.— Кара-Коль, Танну-Ола (А. Черепанов); Иркутская обл.— Иркутск (коллекция О. Радошковского); Якутия — Чениканцы на р. Яна, оз. Кунах, окрестности Верхоянска (Н. Ткаченко), Кресты Олекминского р-на (Н. Харитонов); Монголия — ущелье Суцуктэ, юго-западный Кентэй (П. Козлов). Всего 20 ♀, 9 ♂. В коллекции Зоологического института АН СССР еще 1 ♂ с этикеткой «Ross. merid.» (коллекция А. Яковлева).

Таким образом, подобно ареалу F. clypeata в Северной Америке, ареал F. robusta в Евразии имеет значительные разрывы. Можно предполагать, что на севере ареал сплошной и тянется от Финляндии, Прибалтики и Белоруссии до Якутии и, возможно, до Чукотки или Камчатки. На юге вид встречается в горах — в Альпах, на Алтае, в Хэнтэйских горах. Возможно, что вид встречается и в ряде других горных систем Центральной Азии и даже восточной части Средней Азии.

F. robusta — летне-осенний вид; время лёта отмечалось в конце июня, июле и в августе в северной части ареала, несколько раньше в Альпах, на Алтае и в Хэнтее, а также иногда на крайнем западе северной части ареала. Лёт, по-видимому, достаточно растянут, но соответствующие сведения еще крайне недостаточны. F. clypeata отмечался с конца июля до конца августа, в зависимости от пункта наблюдения.

Еще более случайны и совершенно недостаточны сведения о посещении цветковых растений. Американский вид отмечен однажды на цветах Taraxacum, палеарктический — пойман в Альпах на цветах Lotus (Friese, 1893) и в Латвии 1 на цветах Fragaria (Bischoff, 1925).

Гнездование обоих видов неизвестно, хотя очевидно, что особенно-

сти строения наличника самки, размер головы и ряд других признаков у обоих видов рода связаны с особенностями их гнездования.

Зоогеографический характер обоих видов одинаков. Это позволяет с уверенностью оценить Formicapis как бореально-альпийский элемент в фауне Голарктики.

Согласно Миченеру (1947), Hoplitis (подродом которого считается Formicapis) и Anthocopa палеарктического происхождения. Как предполагает Миченер, виды Hoplitis проникали на территорию Северной Америки двумя независимыми миграционными волнами через соединения на месте Берингова пролива. Вторая, более поздняя волна содержала группу севернее распространенных подродов — Monumetha и Andronicus, насчитывающих в настоящее время только по одному виду, и Chlorosmia (позднее включенная в подрод Monumetha) — три вида.

Самцы этих подродов характеризуются развитием слабого срединного продольного киля, несущего ряд или пятно из щетинок или утолщенных ложкообразных или головчатых волосков на VIII стерните, а самки — большими 4-зубыми мандибулами. Из палеарктических подродов эти признаки развиты, например, у представителей подрода Megalosmia, оба вида которого распространены от Сычуани, Ордоса и Монголии до Венгрии, Закавказья и Малой Азии и приурочены к степным и полупустынным песчаным стациям.

Несомненно, что Formicapis по характеру географического распространения и по особенностям строения ближе к этой группе североамериканских подродов, чем к другим многочисленным и частично еще не выделенным анализом палеарктическим подродам Hoplitis и близким к нему родам.

Однако, по сравнению с этими подродами Hoplitis, Formicapis свойственен ряд более примитивных признаков, например, горизонтальное положение заднеспинки, развитие горизонтальной зоны промежуточного сегмента, сильное развитие дорсальной гонобазы копулятивного органа самца, развитие двух вершин его обособленной волселлы как последних рудиментов обоих ее склеритов. Все эти признаки не оставляют сомнения в более раннем обособлении этого рода от других сходных групп Hoplitis или их предков и его дальнейшей обособленной эволюции, которая привела также к абсолютному закреплению интерстициальности жилок *Rs* и *M — Cu*.

Возможно также, что более раннее обособление Formicapis подтверждается отчасти и его современным голарктическим распространением, в то время как остальные подроды этой группы встречаются только в неарктической или только в палеарктической областях.

Представляет интерес существование еще одной не описанной палеарктической группы осмииновых пчелиных, характеризующейся горизонтальным положением заднеспинки, развитием горизонтальной зоны промежуточного сегмента и интерстициальностью жилок *Rs* и *M — Cu*. В то же время очевидно, что группа эта не имеет близко родственных отношений к роду Formicapis.

ЛИТЕРАТУРА

Арнольд Н., 1902. Каталог насекомых Могилевской губернии, СПб.

Баровский В. В., 1929. К познанию энтомофауны Озерной области, II. Русск. энтомол. обозр., XXIII, 1—2.

Beaumont J., 1958. Les Hyménoptères Aculéates du Parc National Suisse et des régions limitrophes. Result des recherches Scient. enterprises au Parc Nat. Suisse, VI (N. F.)

Benoist R., 1931. Les Osmies de la faune française (Hymenoptera, Apidae), Ann. Soc. Entomol. France, C.

Bischoff H., 1925. Beiträge zur Natur- und Kulturgeschichte Lithauens und angrenzenden Gebiete. Hymenoptera (Aculeata, Ichneumonidae, Chalastogastra). Abh. I Math.-naturw. Ab. d. Bayer. Akad. d. Wiss., Suppl. Band, 6—9 Abh.

Forsius R. und Nordström A., 1921. Verzeichnis der aus Finnland bisher bekannten Apiden, Notulae Entomol.
Frey-Gessener E., 1908–1912. Fauna insectorum helvetiae, Hymenoptera, Apidae, II.
Friese H., 1893. Die Bienenfauna von Deutschland und Ungarn, Berlin.
Hurd P. and Michener C. D., 1955. The Megachiline Bees of California (Hymenoptera: Megachilidae), Bull. California Ins. Survey, 3.
Michener C., 1941. A Generic Revision of the American Osmiinae with Descriptive Notes on Old World Genera (Hymenoptera, Megachilidae), Amer. Midland Nat., 26, 1.— 1944. Comparative External Morphology, Phylogeny and a Classification of the Bees (Hymenoptera), Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 82, 5.— 1947. A Revision of the American Species of Hoplitis (Hymenoptera, Megachilidae), Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 89, 4.— 1957. Some Bases for Higher Categories in Classification, Syst. Zool., 6, 4.
Michener C. and Sokal R., 1957. A Quantitative Approach to a Problem in Classification, Evolution, 11.
Morawitz F., 1870. Die Bienen des Gouvernements von St. Pétersburg. Horae Soc. Ent. Ross., VI.— 1870a. Beitrag zur Bienenfauna Russlands. Horae Soc. Entomol. Ross., VII.— 1873. Nachtrag zur Bienenfauna des Gouvernment von St. Pétersburg. Horae Soc. Ent. Ross., IX.
Sagemehl M., 1882. Verzeichnis der in Est-Liv und Kurland bisher gefundenen Bienen. Arch. Naturk. Liv., Est- und Kurlands (II), 8.
Stoeckhert F. K., 1933. Die Bienen Frankens (Hym. Apid.), Beiheft Deutsch, Entomol. Z.

FORMICAPIS SLADEN AS A HOLARCTIC GENUS OF BEES (HYMENOPTERA, MEGACHILIDAE)

V. V. POPOV

Zoological Institute of the USSR Academy of Sciences (Leningrad)

Summary

Palaearctic species Osmia robusta (Nyl.) belongs to the genus Formicapis previously known only by one species from the north-west and west parts of North America. Palaearctic species occurs from Finland, Baltic provinces and Bielorussia to Baikal, Yakutia and, probably, farther to the east; scattered locations are known in the Alps, on the Altai, in the Hantey mountains (Mongolia). The genus has a typical boreal alpinian distribution.

Formicapis is an independent genus (and not a subgenus of Hoplitis, as it is accepted by American scientists) which has preserved some primitive features.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 7

ПОСТЛАРВАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ И МЕТАМОРФОЗ У ARNOGLOSSUS KESSLERI SCHM.

Э. М. КАЛИНИНА

Севастопольская биологическая станция Академии наук СССР

Arnoglossus — род мелких камбал, населяющих Атлантику и Средиземное море. Один вид этого рода — Arnoglossus kessleri был описан П. Ю. Шмидтом в 1915 г. для Черного моря. О биологии и развитии представителей рода Arnoglossus имеется единственная работа Кайла (H. M. Kyle, 1913), в которой дается описание развития пяти видов, населяющих Средиземное море.

Arnoglossus kessleri очень редок. Форма тела A. kessleri (рис. 1) овальная, с коротким хвостовым стеблем. Рот небольшой, направлен косо вверх. Тело покрыто очень крупной, легко опадающей чешуей. Боковая линия образует довольно крутую дугу. Небольшие экземпляры совсем прозрачны. По строению этот вид более всего напоминает A. grohmanni и отличается от последнего меньшим числом позвонков (33 вместо 38 у A. kessleri) и более крупной чешуей. Первые лучи спинного плавника короткие, а у A. grohmanni удлиненные.

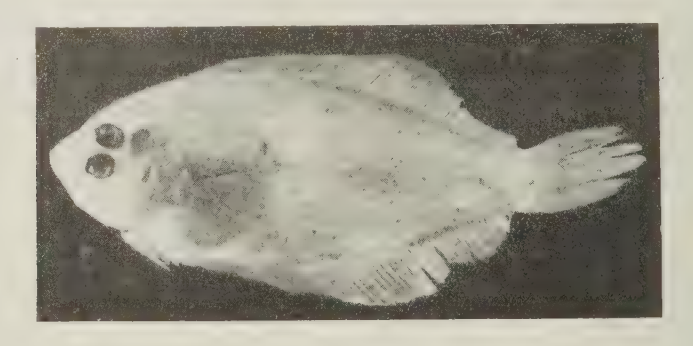
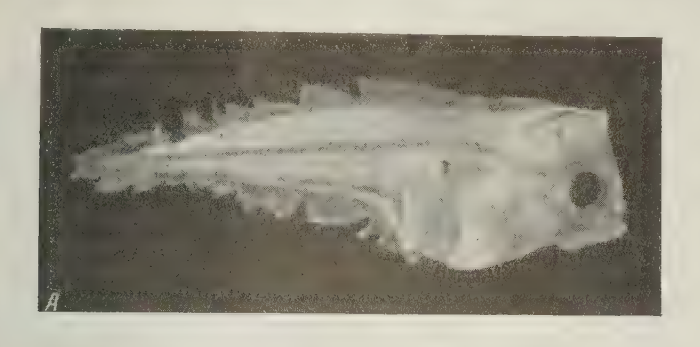


Рис. 1. Arnoglossus kessleri. Длина 4,2 *см*

П. Ю. Шмидт отметил, что A. kessleri — самая маленькая камбала из всех известных; экземпляр размером 47 *мм* был уже половозрелым. В литературе есть сведения о биологии размножения A. kessleri (Водяницкий, Казанова, 1954). Икра рыб этого вида пелагическая, мелкая (0,6—0,7 *мм* в диаметре), жировая капля 0,12 *мм*. Личинки выклевываются при величине 1,9 *мм* и имеют розовый пигмент. У личинок длиной 3,5 *мм* сжатое с боков тело, есть плавательный пузырь и характерный вырост на голове, но строение этого выроста в определителе описано не совсем точно (см. ниже).

Приводим описание развития A. kessleri от начала самостоятельного питания до конечной стадии метаморфоза — перемещения глаз. Мы пользовались относительно небольшим материалом — 12 экз. личинок и мальков A. kessleri с размерами тела 5,8—16,7 *мм*. Все личинки и мальки были пойманы планктонной сеткой в августе 1954 г. в 10 милях от Ялты над большими глубинами. Самый маленький экземпляр A. kessleri имел размеры 5,8 *мм*. Это был уже самостоятельно питающийся

экземпляр, с полной резорбцией желтка и жировой капли, с плавательным пузырем, заполненным воздухом, однако плавниковая складка у него еще не разделилась на отдельные плавники и плавниковые лучи



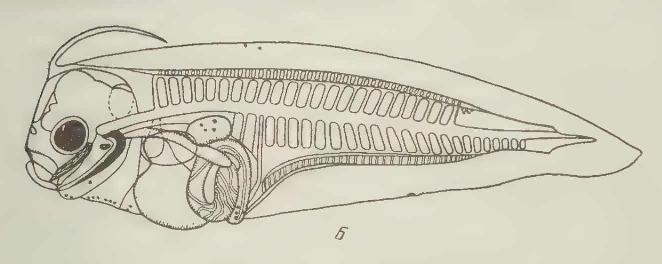


Рис. 2. Личинка Arnoglossus kessleri. Длина 5,8 *мм*
А — общий вид, *Б* — внутреннее строение

еще не образовались (рис. 2, *А*, *Б*). Личинки этого размера совершенно ничем не напоминают взрослых особей. Тело их невысокое, отношение высоты к длине равно 29—32% (см. данные, приведенные ниже).

l	l	H l	O l	O_1 l	Лучи	Плавательный пузырь	Желчный пузырь	Положение рта
5,3	5,3	32,1	6,6	6,6	Плавниковая складка	Больше глаза	Нет	Рот внизу
6,2	5,8	29,0	9,3	9,3	То же	То же	»	То же
8,9	7,6	42,1	5,3	8,0	Лучи	Равен глазу	»	» »
—	8,4	43,4	4,8	6,0	»	Меньше глаза	»	Рот на середине
10,2	8,4	—	7,1	8,2	»	То же	»	То же
10,7	8,9	51,7	5,6	7,3	»	» »	Есть	» »
12,4	10,2	49,0	4,9	4,9	»	1/2 диаметра глаза	»	» »
12,7	10,4	49,0	6,7	6,2	»	1/4 диаметра глаза	»	» »
14,0	11,2	50,3	5,1	5,8	»	1/3 диаметра глаза	»	» »
16,7	13,5	50,1	5,1	5,5	»	1/3 диаметра глаза	»	» »

Линия лба опускается вниз круто, почти отвесно, а в верхней части продолжается в узкий саблевидно изогнутый кожистый придаток (рис. 2, *Б*). Трагвер (R. H. Traguer, 1865) считает, что последний образуется благодаря расщеплению верхнего края плавниковой складки. Такие кожистые придатки имеют личинки многих камбалообразных, чаще всего им приписывается гидростатическая функция (Kyle, 1913). Рот у личинки этого размера полунижний, сегменты видны четко; в туловище их 12, в хвостовой части 21. Хвостовая часть тела гораздо

у́же туловищной и сразу за анусом высота тела резко уменьшается. Пигментация в виде крупных черных звездчатых клеток наблюдается в области ануса, а также в верхней и средней частях плавательного пузыря. Несколько одиночных клеток видны на заднем крае жаберной крышки, в двух-трех местах — на плавниковой складке, на 24—25-м миотомах и, наконец, имеется мелкий точечный пигмент в нижней части перикардиальной области. Глаза личинок почти округлые, лишь немного сдавлены в верхне-передней части.

Через прозрачные покровы ясно виден головной мозг личинки. Его масса занимает почти всю верхнюю половину головы. В области продолговатого мозга видны слуховые капсулы. У личинок этого размера крыша черепа имеет только кожный покров. В висцеральном аппарате хорошо видны maxillaria в виде широких треугольных пластинок; praemaxillaria еще не различимы. Из-за заднего края глаза в углу нижней челюсти тянется хорошо оформленный musculus adductor mandibularis.

Ясно видны жаберные дуги с жаберными лепестками. Сразу под передним концом хорды лежит небольшая округлая жабра, очевидно, псевдобранхия. Сердце округлой формы, внутри видны мышечные перегородки. Пространство между перикардиальной областью и пищеварительным каналом занимает массивная печень, которая резким перехватом делится на две неравные части: небольшую верхнюю и очень крупную нижнюю. Сосуды на печени и желчный пузырь еще не видны.

Пищеварительный канал начинается тонкой трубочкой, которая выходит из-под переднего конца хорды и идет вначале параллельно главной оси тела, а затем под небольшим углом делает наклон вниз и здесь образует довольно резкий перехват, который отделяет более узкий желудочный отдел от кишечника. Кишечник состоит из трех ветвей: первой нисходящей, которая опускается до нижней стенки тела, восходящей ветви, идущей резко вверх, и второй нисходящей ветви, которая заканчивается анальным отверстием. Через тонкие стенки кишечника видна его внутренняя складчатость, особенно много таких волнистых складок можно заметить в первой нисходящей ветви кишечника. У взрослого Arnoglossus kessleri пищевод практически не существует, сразу за глоткой начинается желудок, поэтому пищеварительную трубку от глотки до кишечника мы должны считать желудком, хотя у личинок она гораздо у́же, чем кишечник, и не имеет пилорических придатков.

Плавательный пузырь у личинок этой длины довольно крупный, несколько крупнее глаза. Располагается он над хордой, между желудком и кишечником, причем так, что наибольший его диаметр параллелен главной оси тела. Плавательный пузырь прозрачный, позднее черные пигментные клетки на его поверхности превращаются в коричневые и он приобретает желтоватую окраску. Брюшные плавники отсутствуют, грудные веерообразной формы и довольно крупные, в верхней части достигают спинной плавниковой складки. Аналогичные признаки отмечает Кайл (1913) у личинок Arnoglossus grohmanni: отсутствие брюшных плавников, такое же распределение черного пигмента, длинный кожистый вырост на голове. В «Определителе икринок и личинок Черного моря» (Водяницкий, Казанова, 1954) указано, что у личинок A. kessleri кожистый головной вырост имеет сильно утолщенное основание. Однако этот признак не наблюдался ни у одного из просмотренных нами экземпляров, и, судя по многочисленным рисункам средиземноморских Arnoglossus (Kyle, 1913), вообще не свойствен данному роду.

Несколько более крупные личинки A. kessleri (от 8,9 до 10,7 *мм*) имеют тонкое листовидное и уже довольно высокое тело (рис. 3, *А*, *Б*). Отношение наибольшей высоты к длине 42—43%. Несмотря на значительную высоту тела, его хвостовая часть остается гораздо у́же туловища и сразу после ануса наблюдается резкое сужение. Плавниковая

складка дифференцируется на непарные плавники, в них хорошо видны плавниковые лучи. Относительная высота непарных плавников уменьшается от 14 до 10—11%.

На стадии превращения личинки A. kessleri в малька происходит выдвижение вперед и поднятие несколько вверх нижней челюсти, в результате чего круто падающая лобная часть головы становится более

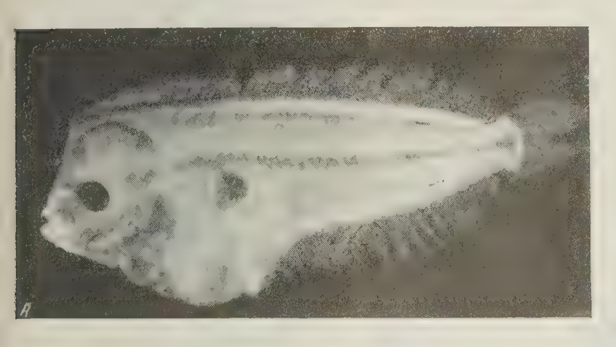
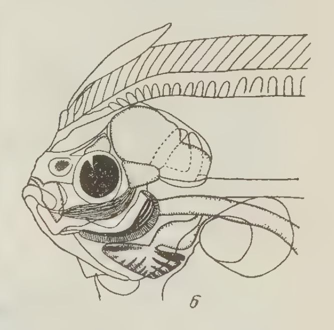



Рис. 3. Личинка Arnoglossus kessleri. Длина 9,2 *мм*

А — общий вид, *Б* — внутреннее строение головного отдела

покатой. Из-за выдвижения рта вперед расстояние от конца рыла до глаза увеличивается, а глаз из округлого становится овальным, однако оба глаза еще расположены вполне симметрично. Передняя часть головы личинки в этот период напоминает тупой угол, в вершине которого находится ротовое отверстие. Сегменты тела видны отчетливо. После XII туловищного сегмента хорошо заметна утолщенная пара ребер — interspinale, которая у камбал получает сильное развитие и отделяет брюшную часть тела от хвостовой. Эти кости имеют вид саблеобразно изогнутых пластинок, которые тянутся от хорды до анального отверстия, постепенно утончаясь.

Отделы головного мозга у личинок размерами около 1 *см* видны очень отчетливо. Над глазом лежит передний мозг неправильной треугольной формы, а за ним очень крупный четырехугольный средний мозг, к задней стенке которого примыкает мозжечок. В процессе развития личинки Arnoglossus kessleri очертание и местоположение отдельных частей мозга меняются благодаря постепенному отодвиганию головного мозга спереди назад. Такой же процесс наблюдается у личинок рыб из других отрядов.

У личинок размерами от 8,9 до 10,7 *мм* настоящих жабр четыре пары, кроме того, можно различить исчезающую псевдобранхию. На жаберных дугах видны довольно крупные округлые жаберные лепестки, а на внутренней стороне — маленькие шипики — зачатки будущих жаберных тычинок. Между первой нисходящей и восходящей ветвями кишечника становится заметной узкая полоска непрозрачной ткани — будущая поджелудочная железа. Плавательный пузырь еще сохраняется, по величине он равен диаметру глаза или несколько меньше. Пигмент на плавательном пузыре коричневый; форма пигментных клеток неясная, размытая. Весь комплекс костей гиоидной дуги виден хорошо, но границы между отдельными костями выделяются нерезко.

Молодь Arnoglossus kessleri размерами свыше 1 *см* можно назвать мальками, так как плавники их — парные и непарные полностью оформляются. Тело мальков от 10,7 до 16,7 *мм*, тонкое и продолговатое, высота его составляет половину длины (рис. 4 и 5). Кожистый вырост в передней части головы превращается в узкий легкий плавничок, который поддерживается тремя лучами. Дальнейшему изменению подвергается форма головы. Рот перемещается еще больше вверх. Линия спи-

ны плавно переходит на голову. Сильно увеличивается в размерах жаберная крышка, теперь она прикрывает не только жабры, но и значительную часть перикардиальной области.

Глаза снова становятся округлыми, располагаются в середине головы, в них хорошо виден зрачок. Головной мозг продолжает отодвигаться назад; передний мозг начинается теперь от середины верхней части

Рис. 4. Малек Arnoglossus kessleri. Внутреннее строение головного отдела. Длина 16,7 *мм*

А — глазная сторона, *Б* — слепая сторона

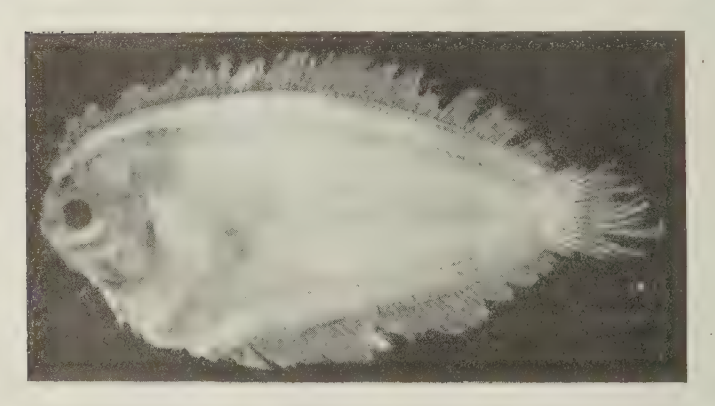


Рис. 5. Малек Arnoglossus kessleri. Общий вид. Длина 16,7 *мм*

глаза, а вся масса среднего мозга лежит позади глаз и из четырехугольного он становится округлым. Задние и нижние отделы мозга видны плохо, так как здесь начинает образовываться непрозрачная хрящевая капсула. Псевдобранхия исчезает, перикардиальная область сильно уменьшается, сердце передвигается почти под жабры. Над желудочком сердца видно овальное полупрозрачное предсердие.

Пищеварительный канал сохраняет свое прежнее очертание, желудок в два раза тоньше кишечника, поэтому можно сделать предположение, что он в этот период развития выполняет лишь функцию пищевода, а пища в нем не задерживается и не переваривается. В кишечнике продолжает увеличиваться складчатость. Некоторые изменения проис-

ходят в печени, на ее поверхности можно различить тонкие ветвящиеся сосуды, два наиболее крупных идут вдоль переднего и заднего края. Появление сосудов на печени и многочисленных складок в кишечнике показывает, что пищеварительный аппарат, за исключением желудка, начал активно функционировать. Плавательный пузырь, если есть, то в виде небольшого непрозрачного тельца над желудком.

Отметим теперь те элементы асимметрии, которые появляются в этот период развития у мальков A. kessleri. Во-первых, закладывающиеся брюшные плавники с момента возникновения асимметричны. На правой стороне тела, будущей слепой, основание брюшного плавника в два раза у́же, чем основание брюшного плавника левой стороны, хотя количество лучей в обоих плавниках одинаковое. Точно такая же картина наблюдается у взрослых экземпляров. Начинает проявляться асимметрия глаз. На правой стороне тела глаза смещаются вверх и назад на расстояние, равное половине своего диаметра или несколько больше. Найти малька на такой стадии метаморфоза, где глаз расположен на грани между левой и правой стороной, нам не удалось, так как попадались только вполне асимметричные экземпляры. Неудачу эту нужно объяснить, по-видимому, тем, что метаморфоз мальков родов Arnoglossus и Bothus протекает очень быстро — длится не более 3—4 дней (Kyle, 1921). Кайл считает, что столь быстрому перемещению глаза способствует образование специальной щели между основанием спинного плавника и etmoidale. Перемещающийся глаз погружается в эту щель и оказывается на правой стороне. Образование этой щели характерно для всех видов рода Arnoglossus.

ЛИТЕРАТУРА

Водяницкий В. А., Казанова И. И., 1954. Определитель пелагических икринок и личинок рыб Черного моря, Тр. Всес. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва и океаногр., т. 28.

Шмидт П. Ю., 1915. Новая камбала Черного моря, Ежегодн. Зоол. муз., т. 20, № 2.

Kyle H. M., 1913. Flat Fisches (Heterosomata) Report on the Danish Oceanographical Expeditions 1908—1910 to the Mediterranean and Adjacent Seas, vol. 2, No. 2, Copenhagen.— 1921. The Asymmetry, Metamorphosis and Origin of Flat Fishes. Philos. Transact. Roy. Soc. London, Ser. B, vol. 211.

Traguair R. H., 1865. On the Asymmetry on the Pleuronectidae, as Elucidated by an Examination of the Skeleton in the Turbot and Plaice, Transact. Linn. Soc. London. vol. XXV.

POSTLARVAL DEVELOPMENT AND METAMORPHOSIS IN ARNOGLOSSUS KESSLERI SCHM.

E. M. KALININA

Sebastopol Biological Station of the USSR Academy of Sciences

Summary

The larvae of Arnoglossus kessleri of 5.8 mm feed independently, their yolk and fat drop are completely absorbed, they have the swimming bladder and a large cutaneous appendix in the upper portion of the head. However, their fin fold has not yet divided in separate fins. When attaining 10—15 mm, the body of the fry becomes foliacious and high. Cutaneous outgrowth of the head transforms into a small narrow fin. A thickened pair of ribs, interspinale, which separates the abdominal part of the body from the caudal one is clearly seen behind the XII segment of the body. Numerous vessels on the liver and folds in the intestine show that the digestive apparatus, with the exception of the stomach, has started active functioning. The swimming bladder undergoes gradual reduction which is followed by the final stage of metamorphosis: the shift of the right eye to the left side of the body.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 7

НОВЫЕ ДЛЯ АНТАРКТИКИ СЕМЕЙСТВА РЫБ. СООБЩЕНИЕ 3. ПЕЛАГИЧЕСКИЕ МАЛЬКИ КАМБАЛ (PISCES, BOTHIDAE) У БЕРЕГОВ АНТАРКТИДЫ

А. П. АНДРИЯШЕВ

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

Представители отряда камбалообразных (Pleuronectiformes) не были раньше известны у берегов Антарктиды. Лишь один наиболее южный вид семейства Bothidae — Mancopsetta maculata (Günth.) был найден однажды близ о-ва Южная Георгия (53°48,5′ ю. ш., 35°57′ з. д., Norman, 1938). Поэтому весьма неожиданным для нас оказалось сообщение Г. А. Соляника о поимке нескольких камбал близ берегов Антарктического материка (Земля Уилкса), причем они были добыты в пелагиали при работе разноглубинным депрессорным тралом над большими глубинами. Всего было поймано и передано нам 4 экз. длиной (абс.) 48—63 *мм.* Изучение их показало, что они относятся к роду Achiropsetta Norm. и весьма близки к единственному виду этого рода A. tricholepis Norm., известному лишь по двум молодым экземплярам из прибрежных вод Магеллано-Фолклендского района (Norman, 1930, 1937). Точно установленные различия в числе лучей в спинном и анальном плавниках и в некоторых других признаках не позволяют отнести наши экземпляры к A. tricholepis и мы вынуждены описать их как новый вид.

После обсуждения систематического положения этого вида автором высказаны различные предположения о возможных причинах поразительного факта нахождения у берегов Антарктиды вполне сформированных пелагических мальков камбал, имеющих к тому же ряд приспособлений к жизни в толще воды.

Выражаю искреннюю благодарность Г. А. Солянику за предоставление своих ценных сборов и доктору Д. У. Таккеру (D. W. Tucker, Britich Museum of Natural History, London), любезно сообщившему необходимые дополнительные сведения о голотипе Achiropsetta tricholepis.

ACHIROPSETTA SLAVAE SP. N. (рис. 1 и 2)

Материал. Поисковый китобоец «Иван Носенко», станция 60, 64°51′ ю. ш., 114°17′ в. д. 11 февраля 1959 г. Разноглубинный депрессорный трал (РДТ) (725 *м* ваера). 1 экз., абс. длина 51 *мм.*

Станция 76, 63°50′ ю. ш., 116°25′ в. д. 5 марта 1959 г. РДТ (1100 *м* ваера). 1 экз., длина 56 *мм.*

Станция 77, 64°22′ ю. ш., 121°08′ в. д. 7 марта 1959 г. РДТ (1100 *м* ваера). 1 экз., длина 63 *мм* (голотип, № 36110 Зоологического института АН СССР).

Станция 78, 64°10′ ю. ш., 127°46′ в. д. 8 марта 1959 г. РДТ (1100 *м* ваера). 1 экз., длина 48 *мм.* Глубина на всех станциях более 2000 *м.*

D 114—117, *A* 93—96, *P* 0, $V_{sinist.}$ 6—7, $V_{dext.}$ 5 (3 экз.).

Тело левостороннее, овальное, но более высокое в туловищной части; его наибольшая высота слегка превышает половину стандартной длины (без *C*). Узкая осевая полоска тела плотная, мускулистая, но про-

странство между нею и непарными плавниками тонкое, полупрозрачное даже у фиксированных экземпляров. Хвостовой стебель практически отсутствует, так как последние лучи D и A вплотную подходят к крайним лучам хвостового плавника.

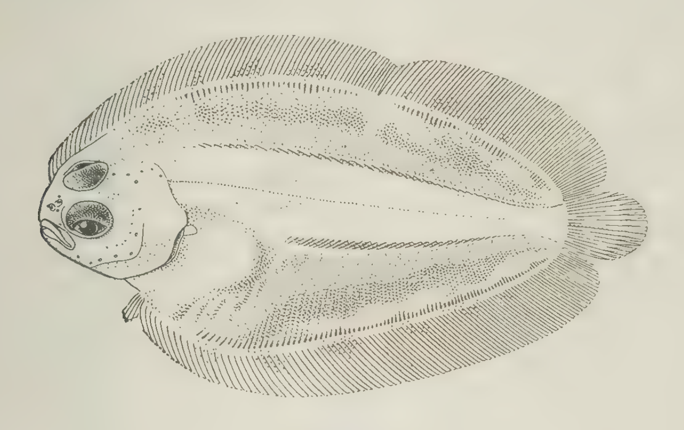


Рис. 1. Achiropsetta slavae sp. n.
Абсолютная длина 56 *мм*, станция 76

Длина головы до заднего края operculum содержится $3^1/_2$ раза в стандартной длине тела. Верхний профиль рыла с более или менее выраженной выемкой. Над передней частью praemaxillare глазной стороны заметен мясистый вырост (см. рис. 2), который, по письменному сообщению Д. У. Таккера, имеется также и у голотипа Achiropsetta tricholepis. Нижний глаз более чем в $1^1/_2$ раза превышает длину рыла. Межглазничное пространство узкое, в $5^1/_2$ раз меньше диаметра глаза. На нижней части 1-й жаберной дужки около 13 коротких жаберных тычинок (считая с зачаточными).

Рис. 2. Achiropsetta slavae sp. n.
Голова голотипа длиной 63 *мм*, станция 77

Боковая линия прямая, содержит около 115 прободенных чешуй (до основания C). Все тело и голова (исключая нижнюю губу, praemaxillare и передний край рыла) покрыты очень мелкой чешуей, которая заходит и на лучи всех плавников, а также покрывает часть глаз (см. рис. 2). Каждая чешуйка на обеих сторонах тела вооружена одним (реже двумя) вертикально торчащим тонким шипиком, что придает поверхности тела ворсистый характер.

Спинной плавник начинается над задней ноздрей слепой стороны и подходит, как и анальный, вплотную к основанию хвостового плавника. Грудные плавники у наших экземпляров рудиментарные — в виде тонкой прозрачной лопастинки овальной формы, без лучей; длина ее более чем в $1^1/_2$ раза меньше диаметра зрачка. Основание брюшного плавника на зрячей стороне немного длиннее, чем на слепой, и в передней части расположено медиально на грудном краю тела. Брюшной плавник слепой стороны расположен целиком на правой стороне тела. Анальное отверстие сразу впереди начала анального плавника, не смещено на слепую сторону тела.

Окраска 3 экз. (станции 60, 77 и 78) с обеих сторон желтовато-коричневая; осевая часть тела, как и у Achiropsetta tricholepis, оконтурена сверху и снизу темной полоской, а на полупрозрачной части тела заметна темно-коричневая точечная пигментация. Однако при жизни эти экземпляры, по-видимому, были совсем светлыми, почти белыми, и значительно более прозрачными и только из-за фиксации ржавым формалином они потемнели с обеих сторон. Окраску, близкую к естественной, сохранил лишь один хорошо фиксированный экземпляр (станция 76). Тело его белое, значительно более прозрачное, чем у остальных, со сходной темно-коричневой пигментацией.

Этот светлый экземпляр (см. рис. 1), хотя и находится в отличной сохранности, не принят нами в качестве голотипа, так как имеет некоторые отличия, по-видимому, связанные с повреждением его в личиночной стадии, а возможно, и с уродством — у него полностью отсутствует брюшной плавник зрячей стороны, а на спинном краю тела различимы зарубцевавшиеся следы повреждения; в результате этого спинной плавник имеет в этом месте небольшую выемку и более тонкие и часто сидящие лучи. По-видимому, именно с этим связано немного повышенное число лучей в *D* (121), обнаруженное нами у светлого экземпляра, по сравнению с тремя остальными (114—117). Однако повышенное число лучей этот экземпляр имеет и в анальном плавнике (102 вместо 93—96). Последний факт скорее всего можно объяснить компенсационным разрастанием вперед анального плавника в связи с отсутствием брюшного плавника зрячей стороны. Это предположение подтверждается величиной антеанального расстояния. У нормального экземпляра оно составляет почти 30% стандартной длины, а у светлого лишь 23%, т. е. начало анального плавника у него заметно сдвинуто вперед. В связи с вышеизложенным мы не включаем число лучей светлого экземпляра в меристическую формулу вида.

Измерения двух наиболее крупных экземпляров в процентах стандартной длины тела (53 *мм* — голотип, 49 *мм* — светлый экземпляр, данные о котором показаны в скобках): длина головы 28,3 (27,6), наибольшая высота тела 51,8 (51,1), наименьшая высота тела у основания *C* 9,4 (9,2), продольный диаметр нижнего глаза 9,3 (9,2), длина рыла 5,7 (5,3); в процентах длины головы: диаметр глаза 31,6 (33,3), длина рыла 19,4 (19,3), ширина межглазничного пространства 5,8 (4,4).

Распространение южных безруких камбал родов Mancopsetta и Achiropsetta показано на карте (рис. 3). Как видно, нахождение нового вида пока ограничено четырьмя пунктами близ Земли Уилкса (от 114 до 122° в д.), лежащими у северной кромки паковых льдов немного севернее свала континентальной ступени. Интересно отметить, что в этом районе на широте около 64—65° проходит линия Антарктической дивергенции (Oceanographic Atlas, 1957, fig. 5). Глубина обитания наших камбал в пелагиали точно не установлена, во всяком случае она не превышала 500 или даже 300 *м*, а судя по отличной сохранности мальков, они были пойманы значительно ближе к поверхности. Одновременно с Achiropsetta slavae разноглубинными тралами на станциях 60, 76, 77 и 78 были пойманы следующие виды рыб: Bathylagus sp. (на трех станциях), Notolepis coatsi Dollo (2), Protomyctophum anderssoni (Lönnb.), P. bolini Fraser-Brunner (1), Electrona antarctica (Günth.) (4), Gymnoscopelus braueri (Lönnb.) (2), G. nicholsi (Gilb.) (2), Neoscopelarchoides elongatus (Norm.) (1) (Андрияшев, 1960а), Paladiplospinus antarcticus Andr. (1) (Андрияшев, 1960). Всего на этих четырех станциях было поймано более 250 экз. батипелагических рыб и среди них лишь четыре камбалы.

Сравнительные замечания. В семействе Bothidae известны лишь два рода, не имеющие грудных плавников — Mancopsetta и Achiropsetta (Norman, 1934). Наш вид по характерному вооружению чешуй

и прозрачному телу с плотной осевой частью безусловно должен быть отнесен к роду Achiropsetta, однако от единственного вида этого рода он отличается меньшим числом лучей в спинном и анальном плавниках (*D* 114—117 вместо 132[1] и *A* 93—96 вместо 114). Имеются некоторые

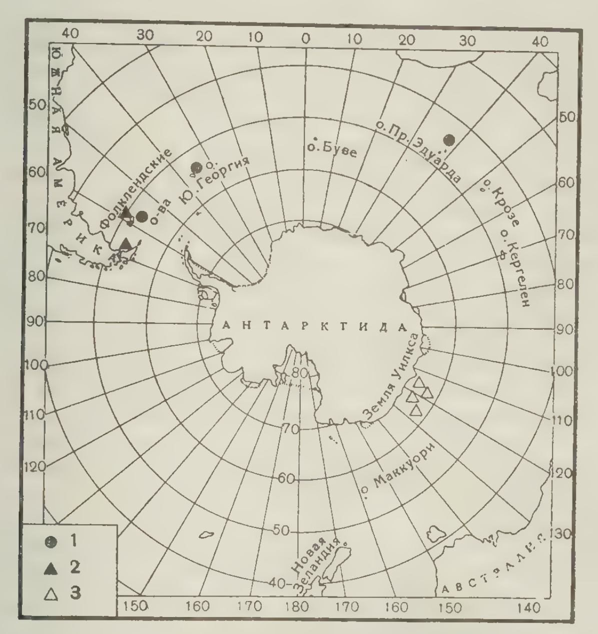


Рис. 3. Местонахождения камбал родов Mancopsetta и Achiropsetta

1 — Mancopsetta maculata (Günth.), 2 — Achiropsetta tricholepis Norm., 3 — Achiropsetta slavae sp. n. (черные значки — донные тралы, светлые — пелагические тралы)

отличия и в пропорциях тела, часть которых, возможно, связана с возрастной изменчивостью. A. slavae имеет более высокое тело (51,1—51,8% вместо 43% у A. tricholepis), большую длину головы (27,6—28,3% вместо 22%), более узкое межглазничное пространство (менее $^1/_5$ диаметра глаза вместо $^1/_3$), а также большее число тычинок на нижней части 1-й жаберной дужки (около 13 вместо 9—10).

Вид назван в честь китобойной флотилии «Слава», на поисковых китобойцах которой Г. А. Соляником были собраны ценные материалы по батипелагическим рыбам Антарктики.

При попытке осмыслить факт нахождения у берегов Антарктиды пелагической молоди камбал автор испытывает серьезные затруднения как в отношении их систематического положения, так и в особенности в отношении их экологии и зоогеографического значения. Собственно говоря, по современным отрывочным данным вряд ли можно прийти к обоснованному решению вопроса. Возможен лишь ряд более или менее вероятных предположений, которые мы и позволим себе привести.

[1] Нормэн (J. R. Norman, 1930) при описании A. tricholepis указывает *D* ca 130, *A* 114, однако Д. У. Таккер, переисследовавший голотип Нормэна, сообщил нам следующие цифры: *D* 132, *A* 114.

1. Пойманные пелагические мальки могут представлять собой эндемично-антарктический вид. Взрослые его особи живут на шельфе Антарктиды, но мальки поздно оседают на дно, приспособившись возможно дольше после окончания метаморфоза жить в пелагиали и использовать ее богатые кормовые ресурсы. Подобное продление пелагической стадии наблюдается и у молоди ряда других придонных видов рыб Антарктики (Nototheniidae, Chaenichthyidae, Bathydraconidae, Muraenolepidae). Косвенно это предположение подтверждается наличием у сформированных мальков ряда приспособлений к жизни в пелагиали (очень слабое обызвествление скелета, светлое полупрозрачное тело, своеобразная ворсистость[2] поверхности обеих сторон тела, видимо, помогающая держаться в толще воды). Однако для окончательного суждения необходимо добыть на шельфе Антарктиды взрослых камбал этого вида или хотя бы начальные стадии его развития.

2. Мало вероятно, но не исключено предположение, что Achiropsetta slavae, представляя собой биологическое исключение из всего отряда камбалообразных, есть постоянно пелагическая форма. Но пока не будут найдены взрослые пелагические особи камбал, это предположение нельзя считать обоснованным, так же, как и гипотезу Кайла (Kyle, 1913, p. 112) о пелагической фауне камбал Саргассова моря, которую справедливо отвергал Нормэн (J. R. Norman, 1934, p. 33).

3. Наконец, можно предположить, что наши камбалы не являются аборигенами антарктических вод, а занесены в район Земли Уилкса течениями из каких-то других, может быть, более умеренных вод. Как известно, способность к длительной пелагической жизни и переносу на далекие расстояния с течениями характерна для личинок семейства Bothidae, особенно для их тропических и субтропических представителей (Norman, 1934, pp. 31—33). Однако в этом случае имело бы место нахождение в открытом океане крупных симметричных личинок, наши же пелагические мальки уже полностью закончили метаморфоз, но вместо оседания на дно продолжают жить в пелагиали. Откуда же все-таки могли быть занесены эти мальки? Если бы была возможность отнести их к виду Achiropsetta tricholepis, то пришлось бы задуматься над возможностью преимущественно пассивной миграции личинок и мальков этого вида на огромное расстояние от района Фолклендских о-вов до Земли Уилкса (более 5 тыс. миль). Однако при современном состоянии систематики этой группы наши экземпляры не могут быть отнесены к нормэновскому виду. Стоит еще упомянуть, что по числу лучей в спинном и анальном плавниках наши камбалы сходны с другим южным видом — Mancopsetta maculata, ближайшее местонахождение которого (о-ва Принца Эдуарда) примерно в два раза ближе от Земли Уилкса. Замечателен и ареал этого вида — крайняя восточная его точка (о-в Принца Эдуарда) отделена океанским пространством в 2,5—3 тыс. миль от Фолклендских о-вов и о-ва Южная Георгия. Есть больше основания полагать, что заселение района о-ва Принца Эдуарда произошло благодаря переносу личинок этого вида течением Западных ветров от о-ва Южная Георгия на восток. Однако наши мальки не могут быть отнесены и к этой форме, так как у рода Mancopsetta, по данным Нормэна, тело не прозрачное и чешуя, хотя и ктеноидная, но лишена характерных вертикально торчащих шипиков. Объяснить эти различия возрастной изменчивостью вряд ли возможно, так как разница

---

[2] Весьма возможно, что своеобразную ворсистость тела Achiropsetta (т. е. сильное развитие вертикально торчащих шипиков) можно рассматривать как сохраненный и многократно усиленный личиночный признак ценогенетического характера, так как у большинства личинок Bothidae сходные шипики имеются на разных частях тела (на голове, вдоль непарных плавников, на брюхе и др.); по окончании метаморфоза в связи с оседанием на дно они исчезают (Kyle, 1913, pp. 41—44), а у Achiropsetta сохраняются, видимо, в связи с продолжением жизни в пелагиали.

между наиболее сходными по длине экземплярами M. maculata и A. tricholepis составляет лишь 29 *мм*, так что сомневаться в правильности родового разграничения обоих видов, произведенного таким знатоком камбаловых, как Нормэн, нет никаких оснований.

Подводя итог высказанным предположениям, можно лишь констатировать, что все они пока недостаточно обоснованы и что сам факт нахождения этих пелагических камбал остается в значительной степени загадочным до получения дополнительных данных по систематике, биологии и распространению южных безруких камбал родов Mancopsetta и Achiropsetta.

ЛИТЕРАТУРА

Андрияшев А. П., 1960. Новые для Антарктики семейства рыб. Сообщение 1. Paradiplospinus antarcticus gen. et sp. n. (Pisces Trichiuridae), Зоол. ж., т. XXXIX, вып. 2.— 1960а. Новые для Антарктики семейства рыб. Сообщение 2. Семейство жемчужноглазых (Pisces, Scopelarchidae), Зоол. ж., т. XXXIX, вып. 4.

Kyle H. M., 1913. Flatfishes (Heterosomata). Rep. Danish Oceanogr. Exp. 1908 -1910, II, Biol., A 1.

Norman J. R., 1930. Oceanic Fishes and Flatfishes Collected in 1925—1927. Disc. Rep., II.— 1934. A Systematic Monograph of the Flatfishes (Heterosomata), vol. I.— 1937. Coast Fishes, Part II, The Patagonian Region, Disc. Rep. XVI.— 1938. Coast Fishes, Part III, The Antarctic Zone, Disc. Rep., XVIII.

Oceanographic Atlas of the Polar Seas, 1957. Part I, Antarctic United State Heavy Hydrogr. Office Pub. No. 705.

FAMILIES OF FISHES NEW TO THE ANTARCTIC 3. PELAGIC YOUNG FLATFISHES (PISCES, BOTHIDAE) NEAR OFF THE ANTARCTIC CONTINENT

A. P. ANDRIASHEV

Zoological Institute, USSR Academy of Sciences (Leningrad)

Summary

The new species of flatfish, Achiropsetta slavae, sp. n., is described from four pelagic but well transformed young specimens, 48—63 mm in total length. They have been captured at four stations over a great depth near off the Wilkes Land by means of the Isaacs-Kidd mid-water trawl. The new species is closely related to Achiropsetta tricholepis Norm. but differs in the lower number of rays in dorsal and anal fins and in some body proportions.

The present few data concerning the southernmost species of flatfishes (Mancopsetta-Achiropsetta group) are insufficient for a wellgrounded explanation of the remarkable fact of the pelagic flatfishes occurrence near off the Antarctic Continent. In this respect, nevertheless, the author voices some probable suppositions.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 7

О БИОЛОГИЧЕСКОМ ЗНАЧЕНИИ ПАХУЧИХ ЖЕЛЕЗ У МЛЕКОПИТАЮЩИХ

П. П. ТАРАСОВ

Пржевальское отделение Фрунзенской противочумной станции

Внутривидовые отношения определяют собой характер распределения особей в пространстве, влияют на интенсивность расселения молодняка, обусловливая в итоге ту или иную плотность популяции вида.

Теоретическое значение внутривидовых отношений состоит в понимании отдельных сторон эволюционного процесса и, в частности, в толковании повадок и тех приспособлений, которые возникли в результате исторически сложившихся взаимоотношений между особями вида.

Раньше всего внимание исследователей привлекли вопросы внутривидовых отношений, связанных с процессом размножения. Этот вопрос с исчерпывающей для своего времени полнотой осветил Ч. Дарвин создавший теорию полового подбора. Согласно этой теории, такие органы, как рога копытных, бивни слонов, клыки кабанов, шпоры у петухов рассматриваются как следствие борьбы самцов за самку, т. е. как результат определенной формы внутривидовых отношений. Этот взгляд на биологический смысл перечисленных органов в дальнейшем был разработан в трудах С. А. Северцова (1951), который подчеркнул их принадлежность к категории внутривидовых приспособлений и назвал их, в отличие от других приспособлений, конгруэнтными.

К категории органов, возникновение которых обусловлено характером внутривидовых отношений, следует отнести также различного рода мускусные и кожные железы млекопитающих. Железы, выделяющие пахучий секрет, известны у многих насекомоядных, в частности у выхухоли, кротов, бурозубых замлероек, куторы и т. д. Среди грызунов крупные мускусные железы имеются у видов, ведущих околоводный образ жизни, в частности, у бобров и ондатры. При этом у бобров, помимо парных мускусных желез, лежащих по краям полового отверстия, имеются еще парные прианальные железы, открывающиеся специальными протоками по бокам устья прямой кишки. Края отверстий этих протоков окружены пучками щетинистых волос (Огнев, 1947). Назначение анальной железы и упомянутых щетинистых волос, по-видимому, состоит в смазке пахучим секретом экскрементов.

Как мускусная железа («бобровая струя»), так и анальные железы имеются у обоих полов.

Мускусные железы у ондатры, из-за которых она и получила название «мускусной крысы», представляют собой также парные образования, лежащие под кожей возле половых органов самцов. Наиболее развиты эти железы в период размножения, когда они достигают в длину 30 *мм*. Секрет этих желез представляет собой густую беловатую жидкость, быстро твердеющую на воздухе, с сильным приторным запахом (Слудский, 1948).

Очень крупные анальные железы имеются у нутрии (Myopotamus coypus Mol). Что касается грызунов сухопутного образа жизни, то я обнаружил анальные железы у тарбаганов (Marmota sibirica Rad.) и серых сурков (Marmota baibacina Kastch.), а также у длиннохвостых и реликтовых сусликов (Citellus undulatus Pall., C. relictus Kaschk.).

Железы эти представляют собой три беловатых конусообразных выроста, лежащих кольцом вокруг заднего конца прямой кишки и способных выдвигаться и выпячиваться. Они особенно заметны, если взять в руки или опрокинуть на спину молодого сурчонка или суслика. Детеныши в этот момент подгибают зад, выворачивают конец прямой кишки и выставляют довольно крупные, величиною с кедровый орех, тройные железы. В момент испуга выпячивают на короткое время свои анальные железы и взрослые зверьки. Есть достаточно оснований считать, что описанные железы свойственны всем суркам и сусликам. По крайней мере у малого суслика (личное сообщение С. Н. Варшавского) и у желтого (личное сообщение М. Н. Шилова) они есть.

У зайцев имеются под хвостом особые пазухи, голая кожа которых покрыта желтоватым секретом со специфическим запахом. У самцов монгольских пищух (Ochotona pallasi) я обнаружил железистые образования, расположенные по бокам шеи, размером 4—6 *см*², покрытые короткими густыми волосками, смазанными секретом.

У водяных крыс примерно такие же железистые образования имеются по бокам тела (личное сообщение А. А. Слудского). Имеются боковые железы у американских рыжих полевок. Непарная кожная железа, лежащая посредине брюха (возле пуповины), имеется у хомячков.

Среди копытных мускусные железы имеются, как известно, у овцебыка и кабарги, причем у последней есть, кроме того, анальные («капроновы») железы (Флеров, 1952). У оленей и некоторых представителей других семейств парнокопытных имеются железы на копытах, около рогов, на спине, на морде («слезные железы») и т. д. По исследованиям Мури (A. Murie, 1870), у сайгака имеется до 24 различных желез.

Среди отряда хищных анальные железы имеются у большинства видов куницеобразных (колонок, хорек, горностай, скунс, норка, соболь и т. п.). У соболей, кроме того, по моим наблюдениям, имеется еще и брюшная железа, лежащая двумя долями по бокам средней линии живота на его задней части. Наиболее развита она у самцов, но есть и у самок. Имеются анальные железы и у псовых (собаки, волки, лисицы).

Как видим, мускусные железы различного строения и самого различного местоположения есть у многих млекопитающих. Классификации этих желез по местоположению посвящает специальный раздел в своей сводке Плате (L. Plate, 1922) (головные железы, туловищные, железы половой сферы, промежности, анальные, межфаланговые и копытные). Шаффер (I. Schaffer, 1940) посвящает большую монографию гистологии кожных желез млекопитающих.

В литературе укоренилось представление, что биологическое назначение этих желез будто бы всецело связано с половой функцией и состоит в возбуждении самок и в отыскании самцами и самками друг друга. Такой точки зрения применительно к кабарге придерживались, в частности, А. Черкасов (1881), Н. В. Туркин и К. А. Сатунин (1900), Плате (1922), а позже К. К. Флеров (1952). В последнее время Ф. Д. Шапошников (1956) предложил несколько иное толкование назначению мускусной железы кабарги. Он полагает, что функция этой железы состоит не в возбуждении самок, а в мечении уже покрытых особей, что по мысли автора заставляет самцов разыскивать не оплодотворенных еще самок.

С половой функцией большинство авторов связывают мускусные железы бобра (Лавров, 1934; Федюшин, 1935; Хлебович, 1938). Аналогич-

ным образом объясняют смысл этих желез у ондатры Н. П. Лавров (1934) и А. В. Добровольский (1937), а у выхухоли — В. Н. Каверзнев (1931).

Совершенно иначе подошел к толкованию биологической роли мускусных желез у ондатры А. А. Слудский. Он считает, что действительное назначение секрета железы состоит в том, чтобы оставлять в определенных местах знаки, указывающие на занятость территории, чем достигается изоляция отдельных пар в природе (Слудский, 1948). Эти выводы он распространяет и на других животных.

Изучая повадки кабарги, соболя, горностая, горных видов полевок и монгольских пищух, к тем же выводам независимо пришел и автор данного сообщения.

Наблюдая за повадками перечисленных видов, я обратил внимание, что всем им свойственна чрезвычайно острая конкуренция за территорию, драчливость и постоянная вражда из-за обладания обособленными индивидуальными участками.

Общеизвестно, что условия существования в пределах ареала любого вида неравноценны. Давно принято выделять зоны оптимума и пессимума. Но даже в пределах оптимальной зоны существования вида наблюдается неравноценность местообитаний. В результате неоднородности рельефа, разной экспозиции склонов, особенностей почв на каждом шагу меняется микроклимат, а с ним и характер растительности.

Это приводит к тому, что некоторые участки местообитания вида обладают рядом преимуществ перед соседними, например, лучшими защитными условиями, более обильными и разнообразными кормами и т. д. Естественно, что такие участки должны привлекать наибольшее количество особей, что неизбежно привело бы к чрезмерной их концентрации, т. е. к вредной для вида перенаселенности.

На этой почве как приспособление против перенаселенности и возникает агрессивность особей с их стремлением охранять занятый участок.

Обладание занятой территорией не исключает, однако, попыток вторжения на нее соседних или расселяющихся особей, что на примере сусликов хорошо показал С. Н. Варшавский (1954).

Несмотря на то, что территория, заселенная популяцией вида, в общих чертах поделена между особями, между ними наблюдаются непрерывные стычки и драки. Примеров этому очень много и нет необходимости их приводить здесь.

Постоянная вражда из-за лучших местообитаний, будучи полезной для вида в целом (как средство предотвращения перенаселенности), вместе с тем несет с собой и отрицательные последствия, прежде всего, взаимное изнурение, а нередко и гибель соперничающих особей в результате драк. Это противоречие в интересах целостности вида должно быть в процессе естественного отбора как-то устранено. И оно действительно в известной мере устраняется при помощи специальных повадок животных, прежде всего таких, как сигнализация и оповещение о занятости участков.

Явление это чрезвычайно распространено. Известно, что пение птиц, свойственное громадному числу видов, есть сигнал о занятости гнездового участка. Другие птицы, не обладающие способностью к пению, дают знать о себе другими звуками (уханье филина, свист сычей, «мычанье» выпи, «барабанная дробь» дятла и т. д.). Волки и собаки оповещают о своем присутствии и тем самым сигнализируют о занятости территории путем повадки мочиться у заметных предметов (столб, одинокий камень, череп в степи). С этой же целью волк, кроме мочи, использует свои экскременты, которые он нередко ухитряется отложить даже на кустарниках. На видных местах (пень, колода, покрытый сне-

гом бугор) предпочитает оставлять свои экскременты соболь. Барсук в определенных местах своих троп устраивает постоянные уборные. Аналогично поступают летяга, горные виды полевок (плоскочерепная, горная серебристая), а также кабарга. Медведи делают на высоте своего роста «закусы» на деревьях, а также помстки носом и когтями (С. М. Томпсон).

Анализ условий жизни отдельных видов и складывающихся на этой почве внутривидовых отношений заставляет предполагать, что той же цели, т. е. сигнализации о занятости территории, служат и пахучие железы млекопитающих. Доказательством такой функции названных желез может служить нижеследующее:

1. Признание половой функции мускусных желез и, в частности, того, что они служат для привлечения самок, противоречит наблюдаемым в природе фактам. Еще Дарвин указывал на всеобщий для высших животных закон, по которому самец должен разыскивать самку. Последние, сберегая энергию на воспроизводство потомства, всегда в половом отношении менее активны и в природе, как правило, не разыскивают самцов. И там, где пахучие железы действительно подчинены функции размножения, как, например, среди громадного класса насекомых, этими железами обладают, как правило, только самки.

2. Противоречит такой точке зрения (привлечение самок) и то обстоятельство, что пахучими железами обладают нередко оба пола, как, например, у бобра и выхухоли.

3. Мускусными железами нередко обладают животные, живущие постоянными семьями, где у самцов отсутствует надобность в разыскивании самок (волк, ондатра, бобр и многие другие).

4. Если бы мускусная железа имела половую функцию, то она во всех случаях была бы наиболее развита перед течкой. Между тем, например, у кабарги она одинаково развита в любой сезон года, на что обратил внимание еще Паллас, это же отмечают Ф. Д. Шапошников (1956) и К. К. Флеров (1952). На непричастность пахучих желез к функции размножения указывает и тот факт, что они довольно хорошо развиты уже у молодняка, как, например, анальные железы у суслят и сурчат.

5. Мускусные железы в наиболее развитой форме имеются у стенотопных видов млекопитающих, таких, как бобр, ондатра, нутрия, выхухоль, кабарга, овцебык, соболь и т. д. Специфические требования этих видов к условиям среды препятствуют широкому расселению особей, что со всей неизбежностью приводит к более острой конкуренции за территорию.

Наличие хорошо развитых анальных желез у сурков и сусликов обусловлено, по-видимому, с одной стороны, строгой привязанностью к своему убежищу, что ограничивает радиус кормового участка, а с другой стороны — зимней спячкой, требующей нажировки и, стало быть, наличия поблизости от нор полноценных кормов.

Причинами толкования биологического значения мускусных желез как органов, связанных с функцией размножения, послужили по крайней мере три обстоятельства: 1) железы эти чаще всего встречаются у самцов; 2) наибольшего развития они обычно достигают в момент размножения, 3) расположены они чаще всего возле половых органов

Первое обстоятельство вполне объяснимо как результат полезного для вида разделения труда между самцом и самкой, при котором на долю первого падает забота об охране кормового участка, тогда как на долю второй приходится главная забота о потомстве. Доказательством этому могут служить птицы, у которых охрана гнездовых участков лежит, по всем данным, на самцах.

Что касается приуроченности максимального развития желез к моменту размножения, то и здесь следует усматривать в качестве главной

причины не успех оплодотворения самок, а последующую заботу о потомстве (охрану кормового участка).

Локализация желез возле полового отверстия служит, по-видимому, главной причиной признания за ними половой функции. Но во-первых, пахучие железы не всегда расположены возле этих органов. Как уже говорилось, у многих видов они расположены возле анального отверстия (псовые, куньи), а у некоторых на брюхе (хомяки, землеройки), по бокам туловища (водяная крыса) или даже на шее (монгольская пищуха). Во-вторых, и это главное, локализация желез возле половых органов может быть легко объяснена историей их происхождения. Оповещение о занятости территории раньше всего, по-видимому, осуществлялось такими вещественными знаками пребывания на ней, как моча или экскременты оставленные особью, первой занявшей участок. В силу быстрого подсыхания этих выделений они скоро утрачивали запах и переставали играть роль сигнального знака. В таких случаях малейшая примесь веществ, выделяемых слизистыми оболочками мочевых путей или ануса, могла бы продлить действие этих знаков, что, по-видимому, подхватывалось естественным отбором и привело в конечном итоге к образованию специальных пахучих желез.

Изложенное толкование биологического смысла мускусных желез хорошо, с моей точки зрения, иллюстрируется на примере анализа условий жизни кабарги. Эта своеобразная жизненная форма копытного зверя горной тайги отличается рядом специфических черт организации и оригинальностью своих повадок. Кабарга — маленький, менее пуда весом, безрогий олень, самцы которого вместо рогов вооружены длинными и острыми клыками. Места ее обитания — горная тайга, богатая лишайниками, с наличием скал или хотя бы крутых захламленных склонов. Живет оседло, перемещаясь в радиусе всего лишь нескольких километров.

Узость кормовой базы в зимний период (лишайники, сбитые с деревьев «кухтой»), обусловила индивидуальный образ жизни кабарги и острую конкуренцию за территорию. Этому способствует, кроме того, необходимость иметь поблизости с запасами корма еще и спасительные «отстои», что при малых размерах животного и наличии постоянных врагов приобретает для кабарги не меньшее значение, чем кормовая база. Но таких оптимальных местообитаний, одновременно отвечающих обоим требованиям, в природе немного, что и обусловливает особую остроту конкуренции за их обладание.

Чтобы избегать постоянных стычек между особями, понадобились средства сигнализации о занятости участка, что и привело в процессе естественного отбора к возникновению, с одной стороны, мускусной железы (как результат «оповещения» посредством мочи), а с другой стороны, — так называемой капроновой железы, возникшей в результате «оповещения» посредством экскрементов. Не случайно, что в определенных местах занимаемого участка у кабарги имеются для этой цели специальные уборные.

Подобную картину — узость оптимальных местообитаний и обязательность одновременного сочетания необходимых условий жизни мы можем проследить на примере бобра. Медленное возобновление его древесных кормов, специфические требования к характеру водоемов, водному режиму и другим условиям жизни исключают возможность сколько-нибудь значительной концентрации особей на одном участке и с неизбежностью приводят к острой конкуренции за территорию. Бобры весьма драчливы и живут всегда только семьями, но не колониями. В процессе постоянной вражды из-за территории возникает необходимость ее смягчения, что и достигается путем оповещения о занятости участка. У бобров имеются для этого специальные площадки, где они оставляют капельки своей «струи» и смазанные секретом экскременты.

Необходимость обособления одних семей от других привела и к особо сложному устройству «сигнального аппарата» (бобровая струя достигает в длину 80 *мм*).

Наиболее развиты мускусные железы у водных млекопитающих, возможности к расселению у которых ограничены, а опасность перенаселения наиболее гибельна. В аналогичных условиях находятся обитатели скал и осыпей, у которых «сигнальный аппарат» также весьма распространен.

Сказанное позволяет сформулировать правило: чем более стенотопен вид, тем вероятнее перенаселение среди его представителей, тем острее у него внутривидовая конкуренция за территорию, тем сильнее развиты пахучие железы, функционирующие как сигнальный аппарат, способствующий устранению местной перенаселенности.

Изложенные факты позволяют считать, что биологический смысл пахучих мускусных желез у млекопитающих состоит не в половой функции (не в привлечении или возбуждении самок), как это толкуется в зоологической литературе, а в том, что они являются средством оповещения и сигнализации о занятости территории. Этим уменьшается острота конкуренции и достигается более равномерное распределение особей в пространстве.

Указывая на эту функцию данных органов, нельзя вместе с тем полностью отрицать и сексуальное значение мускусных желез, как нельзя, например, отрицать роль пения птиц в подготовке самок к овуляции. Но это несомненно вторичное явление, аналогичное тому, что мы видим на примере функции рогов, бивней или клыков, которые несомненно возникли на почве конкуренции самцов из-за самок, а в дальнейшем стали мощным средством защиты в межвидовой борьбе, как, например, клыки кабана.

Принято, наконец, усматривать и третью функцию пахучих желез, которая состоит будто бы в отпугивании неприятным запахом врагов. Это свойство приписывается, например, мелким насекомоядным, специфический запах которых отталкивает некоторых хищников. По мнению многих исследователей, ту же функцию выполняют анальные железы куницеобразных, в частности, хорьков, колонков и прочих мелких представителей данного семейства (Новиков, 1956).

Подобные средства защиты от врагов очень ненадежны. Полевые наблюдения показывают, что мускусный запах землероек не спасает их от нападения соболей, кошек и собак. Последние, правда, редко съедают их, но давят при всяком представившемся случае.

По-видимому, вовсе не реагируют на «неприятный» запах землероек многочисленные в природе пернатые хищники, обоняние которых, как известно, развито крайне слабо. Таким образом, отпугивание врагов неприятным запахом не может играть серьезного значения для существования вида и потому не может рассматриваться как первопричина возникновения пахучих желез.

То же самое следует сказать о защитной роли анальных желез у мелких куницеобразных. Они отнюдь не спасают их при нападении, например, собак, которые, напротив, легче выслеживают их, а настигнув, давят, невзирая на неприятный запах. В значительном количестве ловят мелких куницеобразных волки и лисицы. Исключением из этого служит лишь скунс (американская вонючка), у которого анальные железы получили в процессе естественного отбора действительно важное защитное значение. Этот редкий случай — не что иное, как явление смены функций, примеры которых неоднократно приводил еще А. Н. Северцов.

ЛИТЕРАТУРА

Дарвин Ч., 1953. Происхождение человека и половой подбор, Соч., т. 5, М.
Варшавский С. Н., 1954. Некоторые особенности внутрипопуляционных отношений у сусликов и их экологическое значение, III, экол. конф., Тезисы докл., ч. 3, Киев.
Каверзнев В. Н., 1931. Промысловые звери наших водоемов, М.
Лавров Н. П., 1934. Ондатра, Изд. «Сов. Азия».
Мантейфель П. А., 1953. Внутривидовые и межвидовые отношения у животных, Вопр. мичуринск. биол., Учпедгиз, вып. 3, М.
Новиков Г. А., 1956. Хищные млекопитающие фауны СССР, М.— Л.
Огнев С. И., 1947. Звери СССР и прилежащих стран, т. V, Грызуны, Изд-во АН СССР.
Северцов С. А., 1951. Проблемы экологии животных, М.
Слудский А. А., 1948. Ондатра и акклиматизация ее в Казахстане, Алма-Ата.
Туркин Н. В. и Сатунин К. А., 1900. Звери России.
Флеров К. К., 1952. Кабарга и олени. Фауна СССР. Млекопитающие, т. I, вып. 2.
Хлебович В. К., 1938. Материалы из экологии речного бобра, Тр. Воронежского гос. заповедника.
Черкасов А., 1884. Записки охотников Восточной Сибири.
Шапошников Ф. Д., 1956. Материалы по экологии кабарги северо-восточного Алтая, Зоол. ж., т. XXXV, вып. 7.
Murie A., 1870. On the Antelope Saiga tatarica, Prec. Zool. Soc., London.
Plate L., 1922. Allgemeine Zoologie, Th. 1, Jena.
Schaffer I., 1940. Die Hautdrüsenorgane der Säugetiere, Berlin.

ON THE BIOLOGICAL ROLE PLAYED BY ODOROUS GLANDS IN MAMMALS

P. P. TARASSOV

Przhevalsk Department of Frunze Anti-Plague station

Summary

Glands excreting odorous substance are met with in many mammals. Among the rodents, they are most highly developed in the species dwelling in waterbodies, though they also occur in the species of terrestrial mode of life (marmots, susliks, hamsters, Ochotona sp. and others). Among carnivores such glands occur in all Canids and Mustelids; of insectivores, they are in desman and shrews, of Ungulata, they are most highly developed in Ovibos moschatus and Moschus moschiferus.

The conception widely accepted that the biological role of odorous glands is connected either with the function of reproduction (Ondatra, M. moschiferus) or with the protection against enemies (shrews, Mustelids) has to be revised.

Their true role consists in marking the range occupied. They have risen on the basis of the intraspecific concurrence for territory, which is most sharp among stenotopous species. This is why odorous glands are most highly developed just in these species.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 7

О ЛЕПТОСПИРОЗЕ У МЕЛКИХ НАСЕКОМОЯДНЫХ В ШАХОВСКОМ РАЙОНЕ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

М. Я. ЛАВРОВА, А. П. ВИШНЯКОВ и *Е. В. ПРОХОРОВА*

Лептоспирозная лаборатория Московского института вакцин и сывороток

В 1947 г. при изучении природного очага водной лихорадки в Константиновском р-не Московской обл. А. А. Варфоломеева и А. С. Никифорова (1949) выделили от обыкновенных бурозубок (Sorex araneus L.) несколько лептоспирозных культур. Культуры эти оказались оригинальными и были отнесены к неизвестному до того времени в СССР серологическому типу, который авторы назвали «Sorex».

Позднее В. В. Ананьин и Е. В. Карасева (1953) при стационарных исследованиях в природном очаге лептоспироза в Ярославской обл., а также Кмети (E. Kmety, 1955) в Словакии констатировали в 1—7% носительство Leptospira sorex обыкновенными бурозубками и куторами. В 1955 г. А. П. Красильников (1956) в Белоруссии отметил сравнительно высокие показатели зараженности L. sorex среди обыкновенных бурозубок (7—13%).

Сравнение штаммов sorex с лептоспирозными штаммами, выделенными за рубежом, показало, что они очень схожи (или идентичны) с итальянским штаммом Poi, выделенным от заболевших лептоспирозом людей, работавших на рисовых плантациях в долине р. По (Salminen, 1956; Babudieri, 1957). По данным Бабудиери (1957), заболевания среди людей, вызываемые L. Poi, составляют всего 0,6% от общего количества лептоспирозных заболеваний, регистрируемых в Италии.

Источник инфекции при лептоспирозе Poi пока не выяснен. Бабудиери (1957) высказал предположение, что ими могут быть землеройки.

В СССР заболевания лептоспирозом sorex (Poi) носят спорадический характер и эпидемиология их не изучена.

Наблюдая лептоспирозную эпизоотию среди мелких млекопитающих в природном очаге водной лихорадки на западе Московской обл., мы столкнулись с наличием высокой зараженности среди обыкновенных бурозубок (7—14% зараженных особей). Исследование на протяжении четырех летних сезонов (1954—1957 гг.) около 2500 экз. мелких насекомоядных позволяет судить об особенностях течения лептоспирозной эпизоотии среди этих зверьков и о роли разных видов землероек в природном очаге лептоспироза в условиях среднерусского ландшафта. Работа была организована при содействии Московского общества испытателей природы и проводилась в Шаховском р-не Московской обл., в окрестностях с. Середа на стационаре площадью в 5000 *га*.

Кроме авторов, в сборе материала принимали участие К. З. Муравицкая, Б. А. Голов, П. Гуральник, И. П. Расшивалина, Л. Казанцева и Н. Лазарева. В культивировании и диагностике выделенных от зверьков лептоспирозных культур нам была оказана существенная помощь микробиологом А. И. Ширвинской. Всем этим товарищам мы выражаем свою искреннюю признательность.

Район наших наблюдений представляет собой типичный сельскохозяйственный ландшафт средней полосы с обширными пашнями и массивами елово-березовых лесов, сильно измененных на больших пространствах разновозрастными вырубками. Заболоченные угодья рассеяны по территории в виде узких русел и небольших пятен и составляют всего около 2—2,5% обследованной площади.

Основные материалы были собраны с 1 июня по 10 сентября 1954, 1955 и 1956 гг. и с 10 мая по 25 августа 1957 г. Отлов зверьков осуществлялся 14 ловчими канавками, каждая из которых была 20—25 *м* длиной и имела по три врытых в землю ловчих цилиндра глубиной 55 *см*. На стационаре ловчие канавки размещались следующим образом. Две из них располагались по краю узких (8—15 *м*) болотистых западин среди пашен. Семь канавок были расположены по опушкам, вырубкам и в пойме безымянной речки Южного лесного массива, а остальные пять канавок — по опушке и на вырубке Западного лесного массива.

Около 80 насекомоядных зверьков поймано в 1955 г. во временные ловчие цилиндры, врытые на участке старой вырубки в Северном лесном массиве; 90 зверьков поймано в разное время линиями ловушек в лесных и заболоченных угодьях и несколько экземпляров найдено павшими на лесных и полевых дорогах.

Добытые зверьки подвергались микроскопическим, серологическим и бактериологическим исследованиям на лептоспироз.

Количественные соотношения разных видов насекомоядных зверьков в уловах ловчими канавками оказались в наших условиях сходными с таковыми на юге Московской обл. (Дунаева, 1955; Наумов, 1955).

В уловах наших канавок обыкновенная бурозубка преобладает над другими видами мелких млекопитающих (табл. 1). Малая бурозубка (S. minutus) и кутора ловятся в близких соотношениях и сравнительно малочисленны. Ничтожное место в уловах канавками занимают кроты и другие виды землероек. Из последних интересны редкая в Московской обл. бурозубка-крошка (S. tscherskii) и малая белозубка (Crocidura suaveolens), отмечаемая для запада нашей области впервые.

Таблица 1

Соотношение различных насекомоядных зверьков в уловах ловчими канавками

Виды	Число отловленных зверьков	% от общ. колич. пойманных зверьков	% от числа насекомоядных
Insectivora	2531	65,1	—
Sorex araneus L.	1981	51,1	74,3
S. minutus L.	250	6,4	9,8
S. tscherskii Ogn.	16	0,4	0,6
Neomys fodiens Sch.	216	5,3	8,4
Crocidura suaveolens Pall.	4	0,1	0,2
Talpa europaea L.	64	1,1	2,1
Rodentia	1339	34,9	—

Значительное преобладание в уловах канавками мелких насекомоядных наблюдалось в 1954, 1957 гг. и особенно в 1955 г. (рис. 1). В 1956 г. они уступили первенство полевкам рода Microtus; эти изменения в количественных соотношениях разных зверьков в уловах канавками хорошо согласуются с данными стандартных учетов и могут характеризовать движение численности массовых видов животных. Так, низкую численность различных полевок в 1954, 1955 и 1957 гг. и повышение ее в 1956 г. регистрируют учеты линиями ловушек в лесных и заболоченных угодьях и подсчеты жилых нор полевок на полях.

Таким образом, за 4 года наблюдений мы не отмечали совпадения изменений численности насекомоядных зверьков и полевок, на которое указывает Т. Н. Дунаева (1955) для юга Московской обл. В наших условиях имела место смена «землеройко-полевкового» аспекта фауны 1954, 1955 и 1957 гг. «...на полевково-землеройковый» в 1956 г. (Формозов, 1948). Это, по-видимому, объясняется дифференциальным воздействием на указанные группы животных резко меняющихся метеорологических факторов. В 1955 г. долгая и теплая осень способствовала длительному размножению полевок. Благоприятной для этих зверьков

была многоснежная, хотя и весьма суровая зима 1955—1956 гг. Землеройки летом и осенью 1955 г., очевидно, страдали от небывалой засухи, вызвавшей обеднение почвенной фауны беспозвоночных. Сильные морозы в середине ноября 1955 г. при низком снеговом покрове и

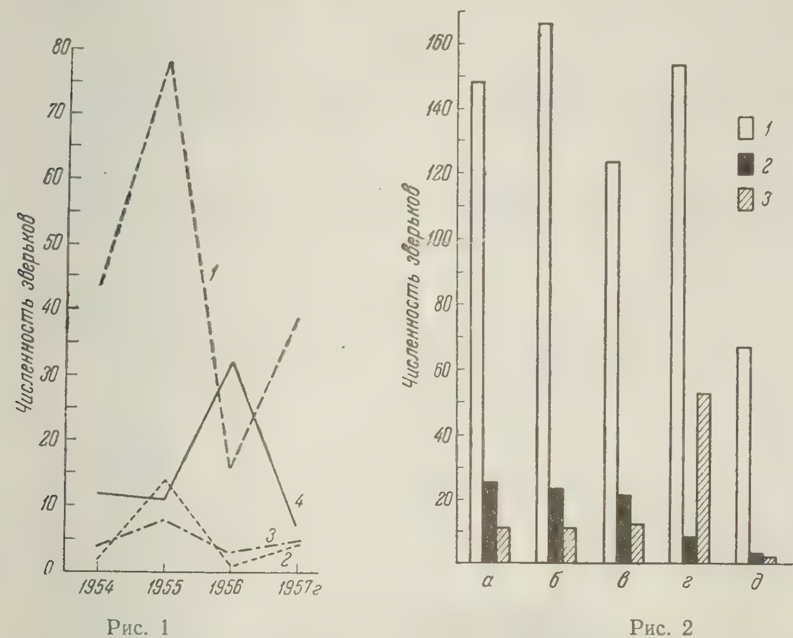


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 1. Изменение численности мелких насекомоядных и серых полевок по данным уловов семью постоянными ловчими канавками

Среднее число зверьков, приходящееся на одну ловчую канавку; *1* — Sorex araneus, *2* — S. minutus, *3* — Neomys fodiens, *4* — полевки рода Microtus

Рис. 2. Стациальное распределение Sorex araneus, S. minutus и Neomys fodiens по данным уловов 14 ловчими канавками

а — лесные опушки, *б* — сомкнутые еловые массивы, *в* — вырубки, *г* — поймы лесных рек, *д* — края узких болотных западин среди полей. Среднее число зверьков, приходящееся на одну ловчую канавку: *1* — Sorex araneus, *2*—S. minutus, *3* — Neomys fodiens,

при недостатке кормов губительно сказались на населении землероек. Поэтому в 1956 г., при наиболее высокой за 4 года наших наблюдений численности полевок, численность мелких насекомоядных резко упала. После мягкой зимы 1956—1957 гг., с частыми оттепелями и гололедицами количество полевок сократилось, а среди землероек наметился новый подъем численности.

Как известно, все три рассматриваемые вида землероек (S. araneus, S. minutus и N. fodiens) — преимущественно лесные зверьки. По уловам ловчими канавками можно составить некоторое представление о деталях их стациального распределения в наших условиях (рис. 2).

Наибольшую экологическую пластичнсть проявляют S. araneus и S. minutus. Максимальное количество S. araneus в среднем на одну ловчую канавку приходится на сомкнутые захламленные части леса и поймы лесных речек.

На открытых участках лесных вырубок с преобладанием злаков в травянистом ярусе количество землероек несколько сокращается. Малые бурозубки почти равномерно заселяют среднеувлажненные и сухие водораздельные части леса. В поймах лесных речек количество S. minutus в уловах ловчими канавками падает, что противоречит заключению

И. В. Зильберминц (1950) и Т. Н. Дунаевой (1955) об относительном влаголюбии этой формы.

Куторы, которые в небольшом количестве, но весьма постоянно попадались в канавки на водораздельных сухих частях леса, в поймах лесных речек, особенно многочисленны. В канавках среди полей уловы землероек всех видов (в особенности S. minutus и N. fodiens) сокращаются.

Наибольшая зараженность лептоспирозом в нашем очаге так же, как и по данным других авторов (Варфоломеева, Никифорова и Лаврова, 1955; Красильников, 1956) (табл. 2), наблюдалась у обыкновенных землероек. Влаголюбивые куторы заражены гораздо слабее, хотя, казалось бы, привязанность их к влажных биотопам обеспечивает более подходящие условия для заражения лептоспирозом. Малые бурозубки в наименьшей степени вовлекаются в лептоспирозную эпизоотию.

Таблица 2

Результаты исследования землероек на лептоспироносительство (по данным микроскопии почек и серологических исследований проб крови)

Виды	По данным микроскопии			По серологическим данным		
	Число исследованных особей	Почек из них зараженных		Число исследованных особей	Положительная реакция агглютинации	%
		абс.	%			
Sorex araneus	2215	255	11,5	617	135	21,8
S. minutus	284	3	1,1	54	1	1,8
Neomys fodiens	226	9	3,8	90	6	6,6

Таким образом, высокая зараженность лептоспирозом обыкновенных бурозубок пропорциональна их относительно более высокой плотности населения и не определяется преимущественным обитанием этих зверьков во влажных стациях.

Зараженность различных грызунов нашего очага L. grippotyphosa в основном определяется привязанностью их к хорошо увлажненным стациям. Так, полевки-экономки (Microtus oeconomus Pall.) — главный резервуар L. grippotyphosa преобладают на заболоченных стациях и имеют постоянно высокие показатели зараженности лептоспирозом.

Таблица 3

Типовая принадлежность выделенных от землероек штаммов лептоспир

Виды	Годы	Число выделенных штаммов	Изучено	Из них L. sorex		L. grippotyphosa	
				абс.	%	абс.	%
Sorex araneus	1955	75	73	71	97,4	2	2,6
	1956	11	8	8	—	—	—
	1957	11	9	9	—	—	—
Всего	—	97	90	88	97,8	2	2,2
Neomys fodiens	1955	2	2	2	—	—	—
	1956	2	2	2	—	—	—
	1957	1	1	1	—	—	—
Всего	—	5	5	5	—	—	—
Общий итог (по землеройкам обоих видов)	—	102	95	93	97,9	2	2,1

Другие виды грызунов на водораздельных участках леса почти не вовлекаются в лептоспирозную эпозоотию (при близких с экономками процентах попадания в ловушки).

В 1955—1957 гг. от обыкновенных землероек и кутор было выделено 102 штамма патогенных лептоспир (табл. 3).

Изучение этих штаммов показало, что в 1955—1957 гг. оба вида зверьков были заражены преимущественно L. sorex. L. grippotyphosa отмечалась у обыкновенных землероек как исключение. Это в основном подтверждают и серологические исследования проб крови зверьков (табл. 4).

Таблица 4

Результаты серологических исследований на лептоспироз проб крови Sorex araneus

Годы	Число положительных сывороток	Из них агглютинировали			
		L. sorex		L. grippotyphosa	
		абс.	%	абс.	%
1954	34	19 (10—400) *	55,8	15 (10—1000)	42,2
1955	52	42 (10—800)	80,7	10 (10—80)	19,3
1956	8	8 (20—200)		—	
1957	41	38 (20—400)	92,6	3 (40—100)	7,4
Всего	135	107	79,3	28	20,7

* В скобках даны минимальные и максимальные титры антител.

Однако в 1954 г. значительная часть исследованных в реакции агглютинации и лизиса сывороток крови от обыкновенных землероек агглютинировала L. grippotyphosa. Это, по-видимому, объясняется тем, что в условиях предшествующего сырого лета 1953 г. при огромной численности полевок (Microtus oeconomus и M. arvalis) — носительниц L. grippotyphosa имело место широкое вовлечение землероек в лептоспирозную эпизоотию единой с грызунами этиологии. В связи с этим некоторые перезимовавшие землеройки, зараженные L. grippotyphosa, отмечались в 1954 г.

В последующие годы количество землероек с положительной реакцией сыворотки крови к L. grippotyphosa уменьшается. Однако такие особи регулярно отмечались нами на протяжении летних сезонов 1955—1957 гг., которым предшествовали годы со средним или обильным выпадением дождей.

В связи с большой подвижностью землероек они способны широко разносить по территории очага L. grippotyphosa, имеющую особенно важное эпидемиологическое значение. В 1956 г., которому предшествовало очень засушливое лето 1955 г., положительных реакций сывороток крови S. araneus с L. grippotyphosa не отмечалось. Сыворотка крови зараженных лептоспирозом кутор и малых бурозубок агглютинировали только L. sorex.

В связи с тем, что в 1954, 1955 и 1957 гг. в населении мелких млекопитающих преобладали обыкновенные бурозубки с высоким процентом зараженных лептоспирозом особей, мы можем говорить о преобладании в эти годы в этиологическсой структуре природного очага L. sorex.

В 1956 г. в связи с возрастанием численности серых полевок и падением численности землероек в очаге господствовала L. grippotyphosa. А. П. Красильников (1956) также отмечает, что в 1955 г. в Белоруссии в условиях снижения интенсивности эпизоотии среди грызунов в связи

с засухой и низкой численностью наблюдалась весьма интенсивная лептоспирозная эпизоотия среди обыкновенных бурозубок.

Таким образом, смена аспектов массовых видов зверьков — носителей инфекции влечет за собой преобладание одного из двух присущих данному природному очагу типов лептоспир.

Зараженные лептоспирозом обыкновенные бурозубки, а также кутоpы, были в основном взрослые половозрелые, т. е. в подавляющем большинстве перезимовавшие зверьки. Лептоспироносители среди молодых S. araneus составляли десятые доли процента (табл. 5).

Таблица 5

Зараженность лептоспирозом среди взрослых и молодых Sorex araneus (по данным микроскопии почек)

Виды	Взрослые			Молодые		
	число исследованных особей	из них заражено		число исследованных особей	из них заражено	
		абс.	%		абс.	%
Sorex araneus	558	255	43,8	1657	12	0,8
Neomys fodiens	110	8	7,2	116	1	0,8

Высокие показатели зараженности взрослых зверьков лептоспирозом наблюдались нами, а также и другими авторами (Карасева, 1955), среди полевок-экономок. Однако разница в зараженности молодых и взрослых особей и этих зверьков не столь значительна.

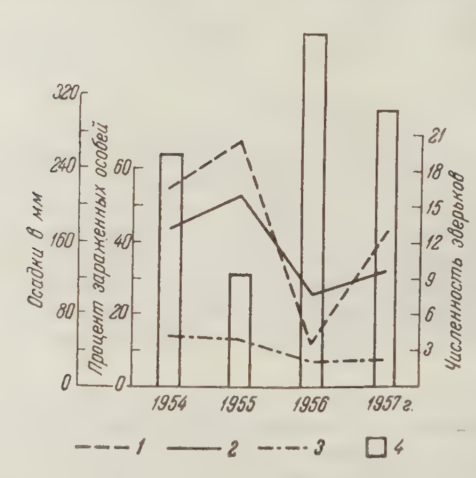


Рис. 3. Годовые изменения интенсивности лептоспирозной эпизоотии среди обыкновенных землероек (Sorex araneus)

1 — число взрослых особей в среднем на одну канавку, *2* — процент зараженных особей среди взрослых, *3* — процент зараженных среди всех исследованных землероек, *4* — сумма атмосферных осадков в миллиметрах, выпавших с мая по сентябрь

В связи с последним обстоятельством общие показатели зараженности лептоспирозом обыкновенных землероек в каждом из сезонов наших наблюдений зависят от обилия взрослых размножающихся зверьков в населении, а это определяется условиями погоды в предшествующую зиму (Формозов, 1946, 1948).

Так, наиболее интенсивная лептоспирозная эпизоотия среди взрослых землероек и кутор наблюдалась в 1955 г., когда была особенно высока численность взрослых перезимовавших особей (рис. 3). В 1956 г. снижение численности взрослых перезимовавших зверьков привело к значительному ослаблению среди них лептоспирозной эпизотии. В 1957 г. подъем численности перезимовавших особей в населении землероек сопровождался новым повышением зараженности лептоспирозом.

Особенно высокий уровень зараженности лептоспирозом среди землероек и кутор приходится на наиболее засушливый летний сезон 1955 г. Уровень лептоспирозной эпизоотии типа grippotyphosa среди взрослых полевок-экономок определяется в наших условиях в основном метеорологической ситуацией предшествующего и текущего сезона и в гораздо меньшей степени зависит от численности населения группы перезимовавших особей. Как правило, высокие показатели зараженности лептоспи-

розом среди грызунов наблюдаются лишь в годы с обильным выпадением дождей.

Четкая стациальная приуроченность, столь характерная для эпизоотии типа grippotyphosa среди грызунов, лептоспирозу насекомоядных не свойственна, в связи с очень большой индивидуальной подвижностью этих зверьков. В лесных стациях всюду — и на водоразделах и в низинах отмечались в значительном числе зараженные лептоспирами обыкновенные землеройки и кутеры. Характерно, что по многолетним данным показатель зараженности у Sorex araneus на сухих лесных вырубках был несколько выше, чем в низинах, несмотря на относительно меньшую концентрацию на вырубках зверьков старшего возраста (рис. 4).

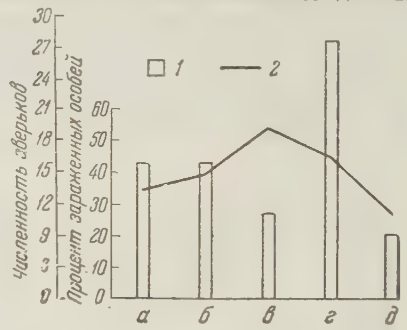


Рис. 4. Зараженность лептоспирозом обыкновенных землероек в различных стациях

а — лесные опушки, *б* — сомкнутые еловые массивы, *в* — вырубки, *г* — поймы лесных рек, *д* — края узких болотистых западин среди полей; *1* — число взрослых особей в среднем на одну канавку, *2* — процент зараженных среди взрослых зверьков

Если элементарные очажки L. grippotyphosa привязаны к увлажненным болотистым стациям, составляющим не более 2—2,5% территории нашего стационара, то эпизоотия типа sorex была распространена здесь гораздо шире. В засушливый и среднеувлажненный сезон 1954 и 1955 гг. при высокой численности насекомоядных Leptospira sorex оказались зараженными зверьки на водораздельных лесных стациях, в зарослях бурьянов на пахотных землях и тому подобных местах.

Ежегодные подъемы интенсивности лептоспирозной эпизоотии типа grippotyphosa среди популяции основного носителя — полевок-экономок очень четко совпадают с периодами обильного выпадения дождей.

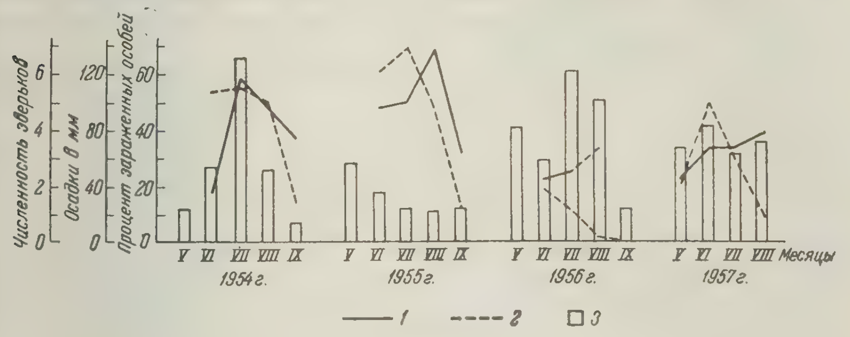


Рис. 5. Сезонная зараженность лептоспирозом среди взрослых обыкновенных землероек

1 — число взрослых особей в среднем на одну канавку, *2* — процент зараженных среди них, *3* — месячная сумма атмосферных осадков в миллиметрах

Сравнение сезонной динамики процента зараженных лептоспирозом Sorex araneus и месячной суммы атмосферных осадков показывает отсутствие непременного совпадения подъемов зараженности среди этих зверьков с дождливыми периодами (рис. 5). Такое совпадение наблюдалось только в 1954 г. В 1955 г. большой подъем лептоспирозной эпизоотии возник в крайне засушливых условиях, а в 1957 г. повышение зараженности лептоспирозом проявилось у землероек в условиях умеренной влажности.

Эти данные говорят о том, что водный фактор, имеющий основное значение как путь передачи патогенных лептоспир многим видам грызунов, сельскохозяйственным животным, а также и людям, при распространении лептоспирозной инфекции от зверька к зверьку среди землероек, по-видимому, не играет исключительной роли.

В крайне засушливом 1955 г. контактный путь передачи лептоспир типа sorex внутри популяции Sorex araneus был преобладающим, а во второй половине лета — единственно возможным в условиях нашего очага. К сходному выводу пришел В. В. Ананьин (1955), изучая лептоспирозную эпизоотию среди ушастых ежей в Ставропольском крае.

Вода как основной путь распространения лептоспирозной инфекции сохраняет свое значение при передаче L. sorex неспецифическим хозяевам — другим видам землероек и мышевидным грызунам. Так, все установленные нами микроскопически и бактериологически случаи заражения полевок-экономок L. sorex имели место только в увлажненных стациях. Вероятно, в связи с этим в большей степени, чем малая бурозубка, вовлекается в лептоспирозную эпизоотию влаголюбивая кутора. Вода как путь передачи лептоспир имеет, по-видимому, значение для молодых S. araneus. Показатель их зараженности возрос во влажном 1956 году (2,2%) по сравнению с засушливым 1955 годом (0,6%). По-видимому, привязанностью кутор к влажным стациям объясняется меньшая, чем у sorex, разница в зараженности молодых и старых особей в 1955 г.

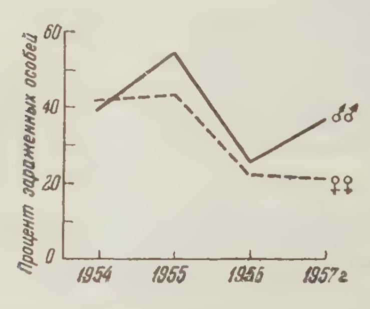


Рис. 6. Зараженность лептоспирозом взрослых самцов и самок обыкновенных землероек

Суточный рацион у землероек весьма велик. По наблюдениям в неволе, он почти в 1,5 раза превышает вес тела животного (Тупикова, 1949). Поэтому велика подвижность этих зверьков, связанная с поисками корма. Эти поиски землеройки осуществляют, «минируя» лесную подстилку (Формозов, 1948).

При высокой численности землероек повышается частота индивидуальных встреч в «траншейках», вырытых зверьками в верхних горизонтах лесной почвы и имеющих несколько более благоприятный, чем на поверхности, режим влажности для переживания лептоспир во внешней среде. В таких условиях, казалось бы, для всех особей повышается возможность захвата с поедаемой пищей выделений зараженных лептоспирозом зверьков. Однако, как мы отмечали выше, в летнее время лептоспироносительство у землероек распространяется почти исключительно в группе половозрелых, интенсивно размножающихся особей, и связано, очевидно, в значительной степени со специфическими проявлениями половой деятельности зверьков, требующими специального изучения.

Общие показатели зараженности лептоспирозом среди половозрелых самцов землероек выше, чем среди самок, что определяется большей подвижностью первых (рис. 6).

Сезонные изменения показателей зараженности среди половозрелых особей обоего пола также пропорциональны их подвижности, которую хорошо характеризуют уловы ловчими канавками. Так, зараженность половозрелых самок начинает заметно возрастать в конце лета вместе с увеличением их подвижности, что связано с постепенным уменьшением интенсивности размножения зверьков (Дунаева, 1955). В сентябре в связи с более быстрым исчезновением половозрелых самцов и большой подвижностью самок последние преобладают среди зараженных особей.

Лептоспироз у мелких насекомоядных так же как и у грызунов протекает по типу хронической инфекции (Ананьин и Карасева, 1953). В связи с кратковременностью индивидуальной жизни этих зверьков следствием инфекционного процесса является лишь носительство лептоспир в почках, по-видимому, не приводящее к нарушению жизненно важных функций организма. Однако зараженность лептоспирозом половозрелых самок в некоторой степени сказывается на интенсивности их размножения.

Как показали наши подсчеты, в среднем на каждую зараженную беременную самку приходится несколько меньшее число эмбрионов, чем на каждую здоровую самку (табл. 6). Интересно отметить, что зараженность самок землероек лептоспирозом отнюдь не обусловливает бо́льшую, чем у здоровых зверьков, частоту случаев резорбции эмбрионов.

Таблица 6

Воздействие заражения лептоспирозом на величину выводка у самок Sorex araneus

Годы	Здоровые				Зараженные			
	колич. исследованных беременных самок	колич. самок с резорбированными эмбрионами		среднее число эмбрионов на 1 самку	колич. исследованных самок	колич. самок с резорбированными эмбрионами		среднее число эмбрионов на 1 самку
		абс.	%			абс.	%	
1954	14	—	—	6,5	13	—	—	5,8
1955	20	2	10,0	6,9	18	1	5,5	5,7
За 4 года	70	2	2,8	6,9	34	1	2,9	5,8

Из 12 отмеченных нами зараженных лептоспирозом молодых землероек было 11 самок. Зараженность молодых самок несколько повышается в конце лета, что, быть может, связано с начавшимся половым созреванием зверьков. В это время уловы молодых особей канавками сокращаются.

Учитывая то, что перезимовавшие особи исчезают из населения землероек в конце сентября — начале октября, изменение эпизоотического процесса среди этих зверьков на протяжении года представляется нам следующим образом.

Осенью и зимой с исчезновением перезимовавших зверьков, очевидно, происходит временное затухание лептоспирозной эпизоотии внутри популяции землероек. В условиях холодного времени года инфекция сохраняется среди единичных особей (преимущественно среди молодых самок), заразившихся еще летом. С середины апреля, когда начинает осуществляться интенсивное размножение новых перезимовавших зверьков, среди них снова широко распространяется лептоспирозная эпизоотия. Нарисованная нами картина должна быть уточнена и дополнена детальными исследованиями населения землероек в позднеосеннее и зимнее время.

На основании анализа лептоспирозной эпизоотии среди мелких насекомоядных в Шаховском р-не Московской обл. можно заключить, что лептоспирозные эпизоотии типа sorex среди обыкновенных бурозубок и типа grippotyphosa — среди полевок-экономок (основного резервуара Leptospira grippotyposa) существенно различаются.

Эти различия заключаются в отсутствие заметной приуроченности эпизоотии типа sorex к увлажненным стациям, в прямой зависимости общего уровня эпизоотии от обилия в населении взрослых перезимовавших особей, в наличии больших подъемов интенсивности эпизоотии в сухие и жаркие месяцы.

Различия эти, по нашему мнению, являются следствием очень большой индивидуальной подвижности землероек, по сравнению с полевка-

ми, и преобладания контактного пути передачи L. sorex от зверька к зверьку среди населения землероек, осуществляемого в процессе их половой активности.

Водный путь передачи инфекции, столь характерный для лептоспирозов, сохраняет свое значение и для лептоспир типа sorex в случае передачи их животным других видов и человеку.

В 1955 г. наблюдались высокие показатели зараженности среди очень многочисленных обыкновенных землероек и кутор, при весьма широкой территориальной распространенности лептоспирозной эпизоотии. При такой ситуации лептоспирозных заболеваний людей не наблюдалось, так как в связи с крайней засухой отсутствовал необходимый для лептоспирозной инфекции водный путь передачи. При высокой численности землероек в дождливое лето в очаге нашего типа весьма вероятно возникновение заболеваний людей лептоспирозом типа sorex.

Однако многолетний опыт ряда отечественных лабораторий по диагностике лептоспирозов среди людей показывает, что массовые заболевания лептоспирозом типа sorex на территории СССР до сих пор не наблюдались, хотя можно предположить очень широкое распространение лептоспироносительства среди землероек.

По-видимому, это объясняется тем, что контакт людей с землеройками в процессе хозяйственной деятельности более ограничен, чем с полевками — носителями L. grippotyphosa и лептоспир иных серологических типов, в местах обитания которых производятся основные сельскохозяйственные работы.

Можно также предположить, что во влажные годы, когда лептоспирозная инфекция угрожает людям, в условиях центральных областей РСФСР в этиологической структуре природных очагов всегда преобладает L. grippotyphosa, поэтому на фоне значительной заболеваемости людей лептоспирозом типа grippotyphosa заболевания лептоспирозом типа sorex носят спорадический характер.

ЛИТЕРАТУРА

Ананьин В. В., 1955. Лептоспироз у насекомоядных, Вопр. краевой общ. экспер., паразитол. и мед. зоол., вып. IX.

Ананьин В. В. и Карасева Е. В., 1953. Источники лептоспирозной инфекции в природе, Ж. мед. эпидемиол. и иммунол., № 4.

Дунаева Т. Н., 1955. К изучению биологии размножения обыкновенной бурозубки, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, вып. 6.

Зильберминц И. В., 1950. Экология землероек и значение их в биоценозе нижнего яруса леса, Автореф. канд. дис., М.

Варфоломеева А. А. и Никифорова А. С., 1949. Роль мелких млекопитающих в эпидемиологии водной лихорадки, Ж. мед. эпидемиол. и иммунол., № 3.

Варфоломеева А. А., Никифорова А. С. и Лаврова М. Я., 1955. Значение мелких млекопитающих в эпидемиологии водной лихорадки, Сб. «Природная очаговость болезней и краевая эпидемиология».

Карасева Е. В., 1955. Изучение эпизоотии безжелтушного лептоспироза на популяции полевки-экономки, Сб. «Природная очаговость и краевая эпидемиология».

Красильников А. П., 1956. Источники лептоспирозов в Белоруссии, Автореф. канд. дис. Минск.

Наумов Н. П., 1955. Изучение подвижности и численности мелких млекопитающих с помощью ловчих канавок, Сб. «Вопросы краевой общей и экспериментальной паразитологии и медицинской зоологии», т. IX.

Тупикова Н. В., 1949. Питание и характер суточной активности землероек средней полосы СССР, Зоол. ж., т. XVIII, вып. 6.

Формозов А. Н., 1946. Снежный покров в жизни млекопитающих и птиц СССР, Изд. Моск. о-ва испыт. природы,— 1948. Мелкие грызуны и насекомоядные Шарьинского района Костромской обл. в период с 1930—1940 гг., Сб. «Фауна и экология грызунов», вып. 3.

Salminen A., 1956. Studies on the occurrence of various leptospirae types in Finland, Helsinki.

Babudieri B., 1957. Leptospirae and Leptospirosis in Italy Scicutia Medica Italica, vol. 5, N 4.

Kmety E., 1955. Leptospirosenherde in der Slowakei, Zentralblatt für Bakter., Parasit., Infect. und Hyg. I Orig. 163, Stuttgart.

ON THE LEPTOSPIROSIS IN SMALL INSECTIVORES IN SHAKHOV DISTRICT, MOSCOW REGION

M. J. LAVROVA, A. P. VISHNIAKOV and *E. V. PROKHOROVA*

Leptospirosis Laboratory, Moscow Institute of Vaccines and Sera

Summary

In the west of Moscow region a high infection with leptospirosis of the Sorex (Poi) type was found in Sorex araneus and Neomys fodiens (6—14% of carriers). It was prevalently adult hibernated specimens which were infected (up to 70%). Leptospirosis epizooty of the Sorex type among the shrews differs from that of Grippotyphose type among the voles in the peculiarities as follows: 1) the lack of a restriction to humid stations; 2) the direct relation of the general epizooty level to the abundance of hibernated individuals in the population; 3) the presence of high rises in the epizooty intensity during dry and hot months.

These peculiarities are due to a great individual mobility of shrews when compared to voles, and to the prevalence of Leptospira sorex transmission by contact from one shrew to another realized during the process of their sexual activity.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1960, том XXXIX, вып. 7

ЧИСЛЕННОСТЬ ОБЫКНОВЕННОЙ БУРОЗУБКИ (SOREX ARANEUS L.) И ЕЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЗА 17 ЛЕТ

В. А. МЕЖЖЕРИН

Зоологический музей Киевского государственного университета

В настоящей работе делается попытка выяснить закономерный ход регуляции численности обыкновенной бурозубки в природе.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛ

Наши личные наблюдения охватывают сравнительно небольшой период — с 1952 по 1958 гг. включительно. Литературных данных о колебании численности землероек на Украине в предыдущие годы обнаружить не удалось. Однако нам оказались полезны работы И. Г. Пидопличко (1932, 1937), М. Г. Губарева (1939) и Б. М. Попова (1932) по питанию сипухи (Tyto alba Scop.), материал для которых был собран в Винницкой, Киевской, Полтавской, Сумской, Черкасской и Черниговской областях Украины.

При рассмотрении питания сипух мы брали за основу процент встречаемости обыкновенной бурозубки по отношению к добытым ими млекопитающим.

Наши наблюдения охватили Киевскую, Сумскую, Черкасскую и Черниговскую области Украины, причем из Киевской обл. имелся материал за весь рассматриваемый период, в остальных же районах Украины материал собирался лишь во время экспедиций летом 1952, 1953, 1954, 1955 и 1956 гг.

Кроме личных наблюдений, автор располагал данными В. Н. Чистякова (Киевская и Черниговская области, лето и осень 1957—1958 гг.).

Показателем численности землероек служило число пойманных зверьков (в %), приходящееся на 100 ловушко-суток. За 100% численности обыкновенной бурозубки нами была взята наивысшая численность этой землеройки, наблюдавшаяся в 1952 г.,— 22 экз. на 100 ловушко-суток. Имея в своем распоряжении значительный материал по питанию сипухи за 1952 г. (более 300 целых погадок), мы смогли привести в соответствие данные по численности землероек за период с 1926 по 1934 гг. с аналогичными данными за период с 1952 по 1958 гг. Обыкновенная бурозубка в питании сипухи в 1952 г. составляла 25% ко всем добытым ими мелким млекопитающим, что и соответствует 100% численности этого вида.

Использованные в нашей работе данные о метеорологических и гидрологических особенностях рассматриваемого периода были получены в основном по г. Киеву (станции Киев-город и Киев-Багринова гора).

ИЗМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ОБЫКНОВЕННОЙ БУРОЗУБКИ ЗА ПЕРИОДЫ с 1925 по 1934 гг. и с 1951 по 1958 гг.

Как видно из наших данных (рис. 1), численность обыкновенной бурозубки колеблется неритмично, т. е. какой-либо цикличности в ее колебаниях отметить не удается. Так, периоды между последовательными максимумами численности этого вида составляют 5, 4 и 2 года, а периоды между наибольшими спадами в численности наблюдаются через три и большее число лет.

Максимум численности обыкновенной бурозубки за 17 лет наблюдался пять раз (1925, 1930, 1934, 1952 и 1957 гг.). Максимальный спад численности за этот же период отмечался дважды (1931—1932—1933 гг. и 1958 г.), наибольшая численность превышает наименьшую более чем в 14,5 раза.

Изменения численности обыкновенной бурозубки менее существенны и происходят медленнее, чем у мышевидных грызунов, обитающих

в тех же местах. Так, для нее характерен довольно длительный период сохранения относительно стабильной численности популяции. С 1925 по 1927 гг., т. е. в течение 3 лет, численность обыкновенной бурозубки оставалась выше средней многолетней. С 1952 по 1955 гг., т. е. в течение 4 лет, ее численность также оставалась выше средней многолетней, а на протяжении 6 лет (1952—1957) — в пределах средней многолетней. Наши данные, следовательно, несколько разнятся от данных А. Н. Формозова (1948), полученных для таежной полосы Европейской части Союза.

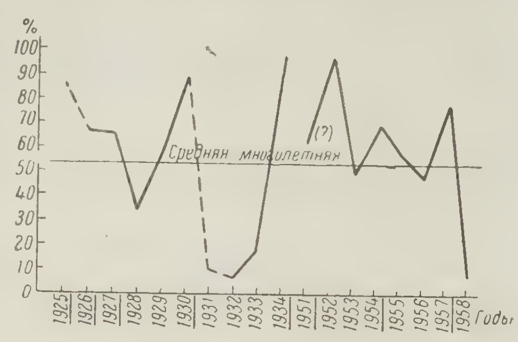


Рис. 1. Динамика численности обыкновенной бурозубки, выраженная в процентах к численности 1952 г. (пунктиром показана предполагаемая численность)

Период депрессии численности обыкновенной бурозубки носит затяжной характер. Так, в 1931 г. численность этого вида резко упала и на протяжении 3 лет оставалась почти неизменной. На эту особенность указывает и Н. П. Лавров (1943).

Нарастание численности обыкновенной бурозубки не характеризуется резкими скачками и происходит довольно постепенно. Годы, предшествующие максимальному подъему численности, как правило, характеризуются довольно высокой численностью (1929, 1951, 1956 гг.), исключение составляет лишь 1933 г., когда численность бурозубок была значительно ниже средней многолетней.

Спады после периодов высокой численности бурозубок происходят в различные годы по-разному. Так, в 1926 и 1953 гг. после лет с высокой численностью бурозубок, наблюдавшейся в 1925 и 1952 гг., численность этих зверьков сократилась не более, чем вдвое, зато в 1931—1932 гг. и в 1958 г. численность их резко сократилась в первом случае в 14,5 раза, а во втором — более чем в 10 раз.

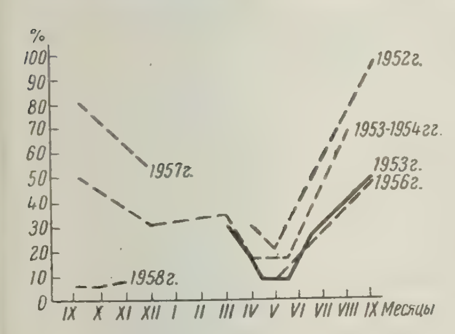


Рис. 2. Сезонная динамика численности обыкновенной бурозубки

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ

Как видно из нашего материала (рис. 2), изменение численности обыкновенной бурозубки в различные сезоны различно. Наиболее сильно численность этих зверьков сокращается с октября по декабрь и с марта по май, т. е. в маломорозные и наиболее малоснежные месяцы. С января по февраль — в период наиболее сильных морозов и многоснежья их численность остается неизменной или изменяется в весьма незначительных пределах, что противоречит общепринятому мнению.

Нарастание численности в популяции этой землеройки также происходит неравномерно. Как правило, оно начинается в 1-й декаде июня, в годы с ранней весной — с половины мая. За 1-й месяц размножения (июнь) численность утраивается, в последующие месяцы (июль, август) нарастание численности происходит более медленно; в общей сложности за 2 мес. численность увеличивается еще в 2 раза.

В литературе можно встретить указания на роль весеннего паводка, как фактора, определяющего численный состав популяции обыкновенной бурозубки (Лавров, 1943; Формозов, 1948).

Как видно из наших данных (рис. 3), наиболее сильные весенние паводки за этот период отмечались в 1931, 1932, 1956 и 1958 гг. Наименьшая численность обыкновенной бурозубки отмечалась в 1931—1932 и 1958 гг. Слабые весенние паводки отмечались в 1930, 1952, 1954 и 1957 гг., однако своего максимума за этот же период численность достигала в 1930, 1934 и 1952 гг.

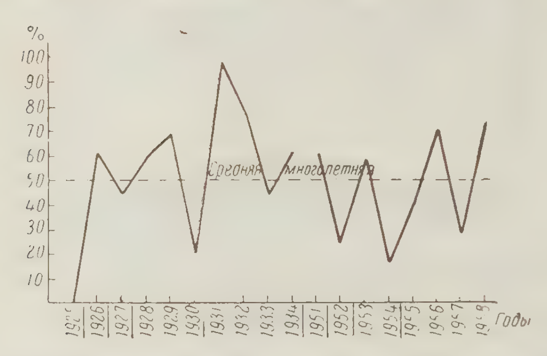


Рис. 3. Кривая высот весеннего паводка, выраженная в процентах к паводку 1931 г.

Высокий весенний паводок как фактор, взятый вне связи с другими, лишь в редких случаях может гибельно повлиять на популяцию, когда наблюдается резкий переход от зимы к весне и в результате быстрого снеготаяния огромные территории оказываются под водой. Такое влияние паводка на популяцию землероек отмечает Н. П. Лавров (1943).

При нормальном же ходе весны, даже в годы с высоким паводком, непосредственно от паводка гибнет, по всей вероятности, незначительный процент землероек. Во-первых, как известно, обыкновенная бурозубка способна совершать миграции до 0,5—0,8 *км* (Карасева, 1955; Ротшильд, 1956). Обычно этого вполне достаточно для того, чтобы она могла покинуть пойму, а в тех случаях, когда это оказывается невозможным, достичь возвышенного места в пределах поймы. Во-вторых, обыкновенная бурозубка является превосходным пловцом (Теплов, 1943). В-третьих, землеройкам вполне достаточно «соломинки», чтобы спастись от надвигающейся опасности. Тем более, что в этот период плавает огромное множество разнообразных предметов, на которых ищут спасение и землеройки и насекомые. Обыкновенная бурозубка в период паводка может также находить себе убежище в дуплах и в развилках деревьев (Бородин, 1951).

Данные о влиянии паводка на численность других мелких млекопитающих, обитающих в тех же биотопах, что и обыкновенная бурозубка, подтверждают наше предположение о том, что паводок сам по себе не является регулятором численности мелких млекопитающих и, в частности, землероек. Если, например, численность крысоголовой полевки существенно сокращается в годы с высоким паводком, то численность полевой мыши от него не зависит. Таким образом, неодинаковое влияние паводков на численность этих видов говорит о том, что причины изменения их численности кроются не в самом паводке; ведь никаких особых приспособлений, позволяющих, например, полевым мышам спасаться от паводка, у них нет, да вряд ли бы им это помогло. Такой хорошо приспособленный к водной среде организм, как водяная крыса, страдает во время паводка не меньше, чем крысоголовая полевка. В период затопления поймы такие виды, как водяная крыса и крысоголовая полевка обычно не покидают поймы, потому что в других биотопах не находят для себя подходящих условий.

Значение температурного фактора в регуляции численности обык-

новенной бурозубки неодинаково в различные сезоны года. Как видно из приведенных данных (рис. 4), температурные условия зимы в одних и тех же местах в различные годы изменяются в весьма широких пределах. Однако изменения численности обыкновенной бурозубки далеко не соответствуют изменениям температурных условий в зимние месяцы. Возьмем к примеру зиму 1956 г. на Украине. Первая половина января была теплая с частыми снегопадами и дождями. Частые оттепели привели к тому, что к концу месяца снег совершенно стаял (Сумская, Черниговская и Киевкая области). К концу января начались сильные похолодания, и в начале февраля в Киеве, Чернигове и Сумах температура падала ниже —30°. Среднемесячная температура февраля, по сравнению с прошлым годом, была ниже на 12°, а по сравнению со средней многолетней,— на 8,8°. И несмотря на такие своеобразные условия зимы, численность этой землеройки почти не изменилась, по сравнению с предшествующим годом она сократилась на 9%, что скорее всего было вызвано высоким весенним паводком.

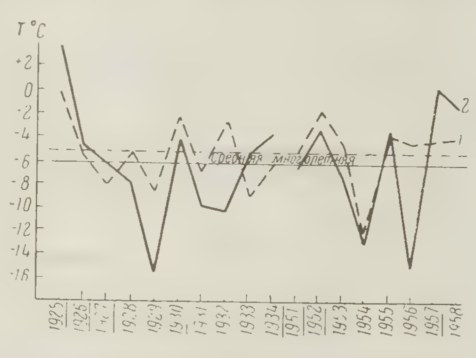


Рис. 4. Кривая среднемесячных температур за январь и февраль
1 — январь, *2* — февраль

Не менее суровая зима была и в 1954 г. Однако, несмотря на сильные морозы, численность обыкновенной бурозубки существенно возросла по сравнению с таковой в 1953 г., хотя зимние температуры в 1953 г. не отличались от средних многолетних, а в 1954 г. эти отличия были значительными.

Количественные изменения состава пищи обыкновенной бурозубки в зимние и весенние месяцы в окрестностях Киева

Месяц и год сбора	Колич. желудков	Колич. животных, обнаруженных в желудках			
		во всех	макс. в одном	мин. в одном	в среднем на 1 желудок
Зима					
XII.1952	4	12	3	3	3
I.1953	19	109	23	2	5,7
XII.1953	9	37	10	1	4,1
XII.1957	31	58	4	1	1,9
Весна					
IV.1952	7	27	7	3	3,8
III.1953	7	12	4	1	1,7
IV.1953	4	26	15	1	6,5
III.1954	15	43	7	1	2,8
IV.1954	13	19	3	1	1,4

Необыкновенно суровая зима отмечалась и в 1929 г. Число дней с морозами дошло до рекордной цифры (101). Температуры в январе доходили до —21,5°, а в некоторые дни февраля падали до —32,2° и, несмотря на это, численность обыкновенной бурозубки значительно возросла по сравнению с таковой в предыдущий год.

Правда, в некоторых случаях низкие температуры могут приводить к гибели обыкновенной бурозубки. Мы наблюдали гибель этой земле-

ройки на довольно ограниченном участке в силу весьма своеобразно сложившихся условий зимой 1952—1953 гг. Декабрь 1952 г. был теплым и дождливым. В результате многие низкие места были залиты водой. Насекомые и землеройки искали спасение на кочках от наступавшей воды. В первой половине января наступили морозы и места, в прошлом залитые водой, превратились в сплошное ледяное поле. Не имея возможности скрыться от наступивших морозов в лесную подстилку и в верхние слои почвы, землеройки, несмотря на благоприятные кормовые условия (см. таблицу,) быстро гибли. К этому следует добавить, что снежный покров в этот период был чрезвычайно тонким, лишь в местах, где снег задерживался, мощность его достигала 10 *см*.

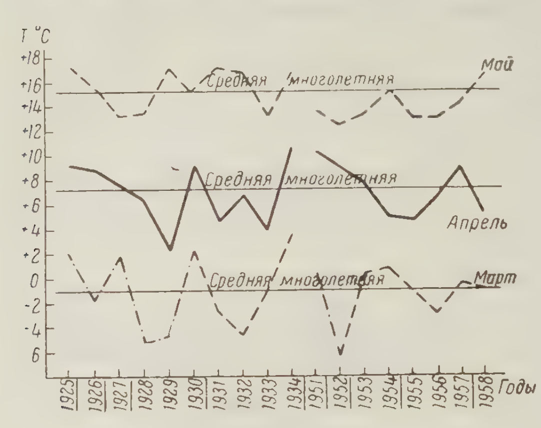


Рис. 5. Кривая среднемесячных температур за март, апрель и май

1 — средняя многолетняя, *2* — май, *3* — апрель, *4* — март

Несомненная зависимость существует между численностью землероек и температурами апреля (рис. 5). Из девяти случаев, когда численность обыкновенной бурозубки была значительно выше средней многолетней, в восьми среднемесячные температуры апреля были выше средней многолетней этого месяца. Во всех четырех случаях, когда численность была значительно ниже средней многолетней, температуры апреля были также ниже средней многолетней.

В меньшей степени на численности землероек в условиях лесной и лесостепной Украины сказываются мартовские температуры и, пожалуй, существенного значения не имеют майские.

Значение снежного покрова как термоизолирующего фактора в жизни землероек невелико. Рассмотренные выше материалы довольно хорошо подтверждают этот вывод, так как даже в холодные и малоснежные зимы популяция землероек существенно не страдает от низких температур.

На численности обыкновенной бурозубки, пожалуй, отрицательнее сказывается малоснежная и теплая зима, чем малоснежная и холодная. Это подтверждается тем, что зимой в теплые бесснежные дни землеройки охотно идут в давилки, а в морозные — нет. Следовательно, в теплые дни землеройки вслед за насекомыми довольно часто появляются на поверхности. В дни же морозные землеройки уходят в более глубокие слои почвы и на поверхности не появляются. Таким образом, в теплые и малоснежные зимы землеройки, чаще появляясь на поверхности, чаще становятся добычей различных хищников. Зимой 1954/55 г.— теплой и малоснежной, в окрестностях Киева наблюдалось зимнее размножение серой неясыти (Strix aluco L.) В 1954 г. не отмечалось особенно высокой численности мышевидных грызунов и землероек, значит, благоприятная кормовая база была обеспечена не за счет изобилия пищи, а за счет ее большей доступности (Межжерин, Пащенко, 1957). Этот пример подтверждает нашу мысль о том, что в теплые и малоснежные зимы мелкие млекопитающие больше страдают от хищников.

К сожалению, в нашем распоряжении отсутствовали данные о динамике кормовых запасов обыкновенной бурозубки за рассматривае-

мый период. В связи с этим при выяснении значения пищевого фактора в регуляции численности землероек мы использовали данные о питании обыкновенной бурозубки. Основное внимание мы уделили питанию землероек в весенний и зимний периоды, т. е. в наиболее трудные периоды их жизни.

Как видно из наших данных (см. таблицу), наиболее трудным в кормовом отношении периодом для обыкновенной бурозубки является март. Правильность такого вывода подтверждают и данные Дзержикрай-Рогальской, Кубик, Сарафинского (I. Dzierzykraj-Rogalska, 1952; J. Kubik, 1951; W. Serafiński, 1955), которые указывают, что в течение зимы обыкновенная бурозубка интенсивно расходует свои жировые запасы, исчерпывая их полностью к концу февраля. Таким образом, уже в конце февраля и на протяжении почти всего марта для популяции создаются наиболее неблагоприятные в кормовом отношении условия (критический период). Продолжительность этого периода, несомненно, весьма существенно сказывается и во многом определяет будущее нарастание численности популяции. При теплой и дружной весне, когда среднемесячные температуры апреля выше средней многолетней этого месяца, критический период охватывает лишь конец февраля и почти весь март. Это хорошо видно из наших данных, приведенных для весенних месяцев 1952 и 1953 гг. В годы с холодной и затяжной весной, когда температуры апреля ниже средних многолетних этого месяца, критический период растягивается, захватывая половину апреля, что, как видно на примере 1954 г., существенно отражается на питании землероек, так как питание в этот период целиком зависит от развития фенологических явлений, что, несомненно, отражается на сроках наступления размножения, а следовательно, и на следующей численности популяции.

Однако, несмотря на большое значение пищевого фактора в весенние месяцы, численность обыкновенной бурозубки не регулируется преимущественно этим фактором. Так, за все рассматриваемые годы наиболее благоприятной в зимние, весенние и летние месяцы кормовая база была в 1953 г., однако численность землероек в этом году снизилась в два раза по сравнению с предыдущим. В 1954 г., несмотря на плохие кормовые условия[1], в весенние и летние месяцы численность зверьков, по сравнению с таковой в 1953 г. несколько возросла.

Интересные данные были получены в 1957 г. Нехватка кормов в этом году у обыкновенной бурозубки стала отмечаться уже в декабре. При анализе питания зверьков, добытых в этот период, нам сразу же бросилось в глаза необычайно малое наполнение кишечного тракта пищевыми остатками. Неблагоприятные условия, создавшиеся уже в начале зимы, не могли не отразиться на состоянии популяции землероек. Как показали наблюдения, в условиях лаборатории обыкновенная бурозубка при низких температурах значительно хуже переносит голодание. Так, если при температуре 26° эта землеройка способна переносить 10-часовое голодание, то уже при температуре 17° она погибает без пищи через 9 ч. 30 м., а при температуре — 5° смерть наступает через 3 часа.

Таким образом, необеспеченность кормами в зимний период может пагубно влиять на численность популяции, а в сочетании с такими факторами, как малоснежная и теплая зима, высокий весенний паводок, ранняя, но очень затяжная весна приводит к резкому сокращению численности в зимне-весенний период и сильно замедляет дальнейшее нарастание численности.

По наблюдениям в полевых условиях, длительность периода размножения у обыкновенной бурозубки редко подвергается колебаниям

---

[1] В августе 1953 г. на каждый проанализированный желудок приходилось по шесть животных, а в 1954 г.— всего по 1,9.

и длится около 5 мес. Это объясняется тем, что существует зависимость между началом и концом размножения, т. е., как правило, чем раньше начинается размножение, тем раньше оно заканчивается. Это объясняется тем, что у перезимовавших самцов раньше появляются старческие признаки, и они менее долговечны, чем самки (Dehnel, 1949). Гибель половозрелых самцов в популяции и определяет прекращение размножения.

Продолжительность периода размножения увеличивается в том случае, когда численность обыкновенной бурозубки находится в состоянии депрессии, так как гибель в популяции перезимовавших самцов в связи с меньшей интенсивностью размножения происходит в меньшей степени. Однако, если в этом случае и происходит увеличение численности за счет большей продолжительности периода размножения, то это лишь до некоторой степени компенсирует потери, которые произошли в результате слабой интенсивности размножения на протяжении всего периода размножения; вполне понятно, что при низкой исходной численности и при малых индивидуальных участках у обыкновенной бурозубки возможность встреч самок и самцов уменьшается.

Серьезным фактором, определяющим дальнейшее нарастание численности, является исходная численность популяции. Если учесть, что максимальное увеличение численности, по сравнению с исходной, в популяции обыкновенной бурозубки возможно не более чем в шесть раз, то становится понятным, что в ряде случаев исходная численность популяции может явиться единственным фактором, регулирующим нарастание численности. Правда, иногда при более или менее равной исходной численности осенняя численность весьма существенно отличается в различные годы (1952 и 1954 гг.).

Выяснить роль врагов в регуляции численности обыкновенной бурозубки оказывается делом нелегким, так как имеется существенное противоречие между сокращением численности землероек и уничтожением их врагами. Так, если за период с сентября по декабрь популяция землероек сокращается, как правило, на 50%, то за этот же период такой интенсивный истребитель землероек, как сипуха, уничтожает не более 2—4% популяции. Но даже если считать, что все враги, вместе взятые, приводят к сокращению популяции в этот период на 50%, то и в этом случае они не могут играть ведущей роли в регуляции численности землероек.

Иначе обстоит дело в годы с теплой и малоснежной зимой, когда процент гибели обыкновенной бурозубки от хищников значительно увеличивается, так как увеличивается и период максимальной доступности их для врагов. По этим же причинам увеличивается процент гибели их от врагов в период ранней и затяжной весны. Очень сильно возрастает гибель землероек во время весеннего паводка. Это происходит в силу того, что для хищника значительно улучшаются условия охоты за счет сокращения охотничьих участков и повышения концентрации животных на них. Численность обыкновенной бурозубки в такие периоды снижается и от того, что увеличивается число ее врагов. Если в остальные периоды года в питании таких птиц, как серая ворона, грач, ворон, серая цапля и некоторые виды чаек, землеройки и мышевидные грызуны случайно встречаются, то в период паводка они становятся неотъемлемым компонентом их рациона. Это хорошо иллюстрирует такой пример. Кладка серой вороны, гнездящейся в окрестностях Киева, состоит обычно из четырех-пяти яиц. В 1958 г., в год высокого весеннего паводка, как свидетельствует О. З. Яценя (личное сообщение), число яиц в кладке у серой вороны, гнездящейся в пойме Днепра, достигло семи. Разумеется, увеличение числа яиц в кладке произошло в результате благоприятных пищевых условий, которые создались благодаря высокому весеннему паводку.

В годы депрессии численность обыкновенной бурозубки в сущности выходит из-под контроля ее врагов, так как зверьки практически становятся почти недоступными для них. В подтверждение наших слов приведем следующие данные. Осенью (в ноябре) 1958 г. численность обыкновенной бурозубки достигала 3 экз. на 100 ловушко-суток, причем одну треть в популяции составляли перезимовавшие особи. При учете численности в марте 1959 г. численность обыкновенной бурозубки достигала в тех же местообитаниях лишь 2 экз. на 100 ловушко-суток, в улове в это время встречались особи приплода только 1958 г. Таким образом, сокращение численности произошло только за счет отхода приплода 1957 г.

Подводя итог рассмотренным материалам, мы приходим к выводу, что в регуляции численности обыкновенной бурозубки климатические факторы не играют ведущей роли. Их действие проявляется через кормовую базу, врагов, сроки размножения и исходную численность популяции.

ЛИТЕРАТУРА

Бородин Л. П., 1951. Роль весеннего паводка в экологии млекопитающих пойменных биотопов, Зоол. ж., т. XXX, вып. 6.

Губарьов М. Г., 1939. До питання про їжу сипухи (Tyto alba guttata Brehm) та теріофауну Богуславського р-ну, Студ. наукові праці, Збірн, № 4, Біологія, Геологія, Київський держуніверситет.

Карасева Е. В. 1955. Мечение наземных млекопитающих в СССР, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., т. LX, вып. 5.

Лавров Н. П., 1943. К биологии обыкновенной землеройки, Зоол. ж., т. XXII, вып. 6.

Межжерин В. А., Пащенко Ю. И., 1957. Гнездование птиц, Природа, № 4.

Підоплічка І. Г., 1932. Аналіз погадок за 1925—1929 гг., Матеріали до порайонного вивчення дрібних звірів та птахів, що ними живляться, вип. 1, Українська АН.— 1937. Підсумки дослідження погадок за 1924—1935 рр., Збірн. праць зоол. муз., № 19, Українська АН.

Попов Б. М., 1932. Сипуха та її їжа в заповіднику «Конча-Заспа», Матеріали до порайонного вивчення дрібних звірів та птахів, що ними живляться, вип. 1, Українська АН.

Ротшильд Е. В., 1956. Зимние передвижения мелких лесных зверьков, Зоол. ж., т. XXXV, вып. 5.

Теплов В. П., 1943. Значение обыкновенной землеройки и некоторых других позвоночных в питании хариуса (T. thymallus L.), Зоол. ж., т. XXII, вып. 6.

Формозов А. Н., 1948. Мелкие грызуны и насекомоядные Шарьинского района Костромской области в период 1930—1940 гг., Матер. по грызунам, вып. 3, Фауна и экология грызунов, М.

Dzierzykraj-Rogalska I., 1952, Zmiany histomorfologicne tarczycy S. araneus w cyklu zyciowym, Ann. U. M. C. S., Lublin, 7, 4.

Dehnel A., 1949. Badania nad rodzajem Sorex L., Ann. U.M.C.S., Lublin, C. 4, No. 2.

Kubik J., 1951. Analiza pulawskiej populacji Sorex araneus araneus L. Sorex minutus minutus L., Ann. U.M.C.S., Lublin, C. 6, No. 11.

Serafiński W., 1955. Badania morfologiczne i ekologiczne nad polskimi gatunkami rodsaju Sorex L. (Insectivora, Soricidae), Acta theriologica, t. I, No. 3.

POPULATION DENSITY OF SOREX ARANEUS L. AND ITS CHANGES OVER 17 YEARS

V. A. MEZHZHERIN

Zoological Museum, Kiev State University

Summary

Population density of Sorex araneus undergoes different changes from season to season. It is not considerably reduced from October to December and from April to May. Over January—February the population density of the animals described remains almost unchanged.

Population density increase also proceeds unevenly: population density increases three times during June, and is doubled over July — August.

The population density of Sorex araneus is not regulated chiefly by climatic factors; their action is mediated through foods provision, enemies, breeding time and initial population density.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 7

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

О МАССОВОЙ ГИБЕЛИ ЖИВОТНЫХ НА МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ И САМОСАДОЧНЫХ ОЗЕРАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ И СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

Н. К. ДЕКСБАХ

Свердловский сельскохозяйственный институт

Высокоминерализованное лечебное оз. Карачинское, иначе оз. Карачи, или Ачу-Тебис, расположено в Барабинской низменности; площадь озера 325 *га*. По наблюдениям за последние 50 лет, концентрация солености в озере колебалась от 90 до 217 *г/л*. Характерным для оз. Карачинского, как и для других озер Западной Сибири, являются колебание уровня, мелководность и пологие берега. Временно обнажаются значительные площади литорали; после сильных дождей литораль частично заливается вновь.

Строение берегов оз. Карачинского характерно для многих минеральных озер. От первой террасы к урезу рапы литораль постепенно становится влажной, затем мокрой, вязкой, и вскоре нога проваливается выше колена. Всюду на берегу ощущается резкий запах сероводорода.

Как само озеро, так и его берега представляют собой чрезвычайно специфическую среду, гибельно действующую на организмы, попадающие сюда. Водоем и его берега являются как бы огромной «ловушкой», действующей наподобие нефтяных «ловушек» в Азербайджане (Верещагин, 1946), асфальтовых «ловушек» в Калифорнии, озокеритовых «ловушек» в Чехословакии и др. (Виноградов и Стальмакова, 1938).

На берегах оз. Карачинского были найдены трупы и остатки трупов животных, большей частью мумифицированные, покрытые солью: млекопитающих, амфибий, рыб, моллюсков, паукообразных, особенно — многочисленных насекомых и ракообразных. В одних местах состав погибших животных был чрезвычайно разнообразный, в других, наоборот, резко превалировали представители определенного отряда, например, отряда стрекоз, или даже семейства, например, семейства Tipulidae.

На обнаженной и сырой литорали оз. Карачинского были найдены захороненными или полузахороненными трупы следующих представителей животного мира.

Млекопитающие. Водяная крыса (Arvicola terrestris, рис. 1), ондатра (Ondatra zibethica). **Земноводные**. Остромордая травяная лягушка (Rana arvalis). **Рыбы.** Гольян (Phoxinus czekanowskii), его озерная форма, близкая к morpha strauchi Warp. **Насекомые.** Двукрылые: муха Ephydra (личинки, куколки), различные виды мух, в том числе домашняя; мухи-львинки, оводы, комар Tendipedidae (имаго); жуки[1]: Melolontha hippocastani, Amphimallon solstitialis, Cetonia aurata, Chrysomelidae, Curculionidae, Cerambycidae из рода Dorcadion и Evodinus variabilis, Coccinellidae, Scarabaeidae, мелкие Dytiscidae, Elateridae, Cicindela (два вида), Dytiscus marginalis, Graphoderes, Acilius, Platysma, Lytta vesicatoria, Silpha carinata, Dicerca acuminata, Aphodius, Carabus, Mylabris и др.; стрекозы: Aeschna, Libellula (рис. 2); клопы: Hydrometra gracilenta, Pentatomidae, Corixa striata; прямокрылые Acrydium bipunctatum; перепончатокрылые: Ichneumonidae, Formicidae (Formica pratensis, F. fusca и F. picea), Apidae, Pseudovespa austriaca, P. germanica; бабочки Noctuidae; паукообразные: Trochosa singoriensis (тарантулы), Araneida; **ракообразные.** Artemia salina; **моллюски:** Vallonia sp.

С определенной площади (1 $м^2$) в разных частях береговой области озера были взяты количественные пробы. Результат обработки одной из количественных проб, взятой 14 августа 1955 г. на южном берегу озера, следующий: 1) **насекомые;** двукрылые: муха эфидра (Ephydra), личинки, куколки — 1265; мухи разные, среди них встречаются и домашние — 8; муха-львинка (личинка) — 1; комар Tendipedidae (имаго) — 1; жуки: восточный майский хрущ (Melolontha hippocastani) — 4; июньский хрущ

[1] Часть жуков определена П. В. Белоноговым (Свердловск).

(Amphimallon solstitialis) — 48; листоеды (Chrysomelidae) — 38; слоники (Curculionidae) — 14; усачи (Cerambycidae) из рода Dorcadion — 4; коровки (Coccinellidae) — 4; пластинчатоусые (Scarabaeidae) — 31; плавунцы мелкие (Dytiscidae) — 1; щелкуны (Elateridae) — 17; стрекозы: настоящая стрекоза (Libellula) — 1; коромысло (Aeschna) — 2; клопы: щитники (Pentatomidae) — 100; водомерки (Hydrometra gracilenta) — 2; гребляки (Corixa striata) — 8; прямокрылые: саранчовые (Acridodea) — 15; перепончатокрылые: наездники (Ichneumonidae) — 7; муравьи

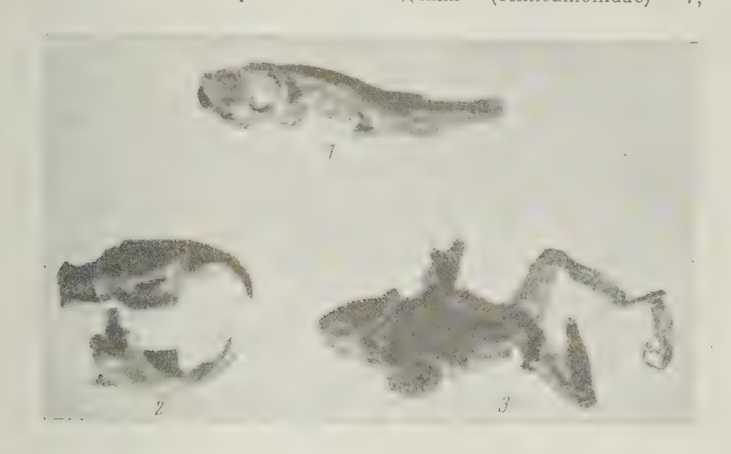


Рис. 1. Phoxinus *(1)*, череп Arvicola terrestris *(2)*, Rana arvalis *(3)*. Берега оз. Карачинского (фото А. И. Гальнбек)

Рис. 2. Odonata, погибшие на берегах оз. Карачинского (фото Е. А. Малишевского)

(Formicidae) — 4; 2) **паукообразные**: тарантулы (Trochosa singoriensis) — 2; пауки (Araneida) — 2; 3) **ракообразные**: артемии (Artemia salina), яйца, части тела, шкурки — масса; 4) **моллюски**: валлония (Vallonia sp.) — 1. Всего на 1 $м^2$ приходится 1580 организмов, не считая массы яиц и отдельных частей тела артемий.

По генезису среди захороненных в береговой области организмов можно отличить два элемента — обитателей самого водоема и обитателей окружающей местности. К первым отнесем рачка артемию и муху эфидру, ко вторым — тарантулов, жуков-скакунов и организмы ближайших озер — стрекоз, водяных жуков-плавунцов, водяных клопов и др., а также наземные формы (клопов, жуков, перепончатокрылых, бабочек и др.).

Приводившиеся до сих пор случаи массового захоронения животных на берегах водоемов и в них самих как в XIX, так и в XX вв. относятся преимущественно к озерам с максимальной концентрацией, нередко к самосадочным. Наши наблюдения последних лет (1954—1957 гг.) на оз. Термакуль показали, что и водоемы с более низкой концентрацией солей, относящиеся ужс не к соленым, а к солоноватым водам, и их берега тоже могут явиться местом массовой гибели и захоронения животных.

Оз. Термакуль, или Малое Соленое, расположено в 6 *км* от оз. Карачинского. Площадь озера — около 28 *км*², соленость достигает 25—30 *г/л*. Озеро окружено солонцами, по берегам тянутся обширные отмели, занятые погибшей или погибающей нитчаткой (Cladophora lacustris), выброшенной озером.

Как само оз. Термакуль, так и окружающий его ковер из нитчатки служат местом массовой гибели животных. В солоноватой воде озера были найдены различные стрекозы (Libellula, Aeschna), из клопов — щитники, из двукрылых — Tipulidae (масса), из жуков — скакуны и др. Много указанных насекомых, особенно Tipulidae, было найдено запутавшимися среди влажного ковра нитчатки. Последняя является такой же «ловушкой», как и влажные вязкие берега и рапа оз. Карачинского и ему подобных.

В тех местах берега, где ковер нитчатки отсутствовал, в различных углублениях дно было сухое, красного цвета, обусловленного разлагающейся массой рачков Cleocamptus retrogressus Schm. и Diaptomus salinus, попавших сюда с озерной водой.

Мощное развитие Cladophora lacustris и других нитчатых водорослей характерно для многочисленных озер, особенно минерализованных, Западной Сибири и прилегающих к ней озер Казахской ССР. Н. Н. Воронихин (1953), Л. С. Берг и П. Игнатов (1901) указывают, например, что у южной оконечности громадного оз. Селеты-Денгиз (площадь почти 1000 *км*²) кора высохших водорослей занимает несколько квадратных километров. Безусловно, картина массовой гибели животных (главным образом, насекомых) среди кладофоры, описанная в оз. Термакуль, является довольно характерной для многих солоноватых водоемов Западной Сибири и Северного Казахстана.

Среди путей, ведущих к массовой гибели животных в соляных и солоноватых водоемах и на их берегах, можно отличить два — активный и пассивный. Активно попадают в соляные «ловушки» такие животные, которые обитают или в непосредственной близости от озера — в солончаках, прилегающих к озерам, и делают там свои норы, как, например, тарантул, или же такие, которые, хотя и обитают в отдалении, но обладают способностью летать или двигаться по земле. Ко вторым относятся из жуков: хрущи, плавунцы, слоники, щелкуны, хризомелиды, усачи, навозники и др., кроме того — клопы, мухи, комары, наездники, стрекозы, оводы.

В «ловушки» попадают (активно) при передвижении прыжками жуки-скакуны, саранчовые, лягушки, а также при миграциях — водяная крыса и ондатра. Могут оказаться в гибельных условиях (пассивно) наземные моллюски и различные насекомые. При известных условиях (сильный ветер, ливневые потоки) представители первой группы организмов могут попадать в «ловушки» и пассивно.

Явление массовой гибели и захоронения животных на соляных водоемах и их берегах имеет значение для галургии и бальнеологии. Погибшие в самосадочных озерах и на их берегах животные покрываются солью, подвергаются мумификации и являются центром образования кристаллов, нередко крупных.

Массовая гибель животных в водоеме и на берегах — один из источников грязеобразования (Дексбах, 1956). В солоноватых, соленых и самосадочных озерах и на берегах сохраняются (мумифицируются) многие виды животных. Это представляет интерес и для палеонтолога, позволяя понять условия некоторых массовых захоронений животных, имевших место в прошлые геологические эры и периоды (Залесский, 1957).

ЛИТЕРАТУРА

Берг Л. и Игнатов П., 1901. Соленые озера Селеты-Денгиз, Теке и Кызыл-Как Омского уезда, Зап. Зап.-Сибирск. отд. Импер. русск. геогр. о-ва, кн. XXVIII, М.

Верещагин Н. К., 1946. Гибель птиц от нефти в Азербайджане, Зоол. ж., т. XXV, вып. 1.

Виноградов В. и Стальмакова В., 1938. О скоплениях остатков животных в нефтяных лужах, Природа, № 5.

Воронихин Н. Н., 1953. Растительный мир континентальных водоемов, Изд. Бот. ин-та АН СССР, М.— Л.

Дексбах Н. К., 1956. Биология растительных и животных организмов, участвующих в грязеобразовании. Основы курортологии, 2-е изд., т. 1, Медгиз, М.

Залесский Ю. М., 1957. Палеоэнтомология и ее использование в практике геологии. III совещ. Всес. энтомол. о-ва, Тбилиси, 4—9 октября 1957 г., Тезисы докл., 1, Изд. АН СССР, М.— Л.

ON THE MASS DEATH OF ANIMALS ON MINERALIZED LAKES OF WEST SIBERIA AND NORTH KAZAKHSTAN

N. K. DECKSBACH

Sverdlovsk Agricultural Institute

Summary

Salt lakes in West Siberia and North Kazakhstan, as well as their shores, are the site of mass death of animals, mainly insects. This fact is of importance for halurgy (dead bodies are the centres of crystal formation), balneology (dead organisms serve as one of the sources of mud formation), zoology (being covered with salt and thus mummified, many animals are preserved) and paleontology (analysing recent sites of the mass death of animals one can understand analogous phenomena of past geological epochs).

МАТЕРИАЛЫ ПО ИЗУЧЕНИЮ ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ КУР КРИВОРОЖЬЯ

М. Е. САВЧЕНКО

Кафедра зоологии Криворожского педагогического института

В продолжение 3 лет (1956–1958) нами в колхозах и совхозах Криворожского р-на Днепропетровской обл. исследовано 360 экз. кур в возрасте от 2 недель до 2 лет породы русская белая для установления состава гельминтофауны. Был применен метод полных гельминтологических вскрытий, а также гельминтокопрологическое исследование по Фюллеборну.

У четырех 4-месячных кур в фабрициевой сумке были обнаружены трематоды Prostogonimus ovatus. Молодая птица, по-видимому, заразилась, проглатывая личинок стрекозы Libellula quadrimaculata, промежуточного хозяина гельминта.

Из цестод у 30 кур обнаружено два вида — Davainea proglotina и Railletina echinobotrida, причем на выгульной площадке нами обнаружены отдельные экземпляры промежуточных хозяев: для первого вида — наземный моллюск Agrolimax agrestis, для второго вида — степной муравей Tetramorium caespitum.

Были обнаружены три вида нематод: Heterakis gallinae, Ascaridia galli и Capillaria columbae.

Чаще всего встречались нематоды Heterakis gallinae (у 85% обследованных птиц) и аскаридии (у 32% обследованных птиц), реже — капиллярии (только у 6,5%)

CONTRIBUTION TO THE STUDY OF CHICK HELMINTHOFAUNA IN KRIVOI ROG

M. E. SAVCHENKO

Department of Zoology, Krivoi Rog State Pedagogical Institute

Summary

An information is given on the fauna composition of the helminths parasitizing chicks of White Russian stock in the steppe Ukraine.

О ФУНКЦИОНАЛЬНОМ ЗНАЧЕНИИ И О ПРОИСХОЖДЕНИИ ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ ТЕЛА ТРИХОЦЕФАЛОВ НА НИТЕВИДНУЮ ПЕРЕДНЮЮ И УТОЛЩЕННУЮ ЗАДНЮЮ ЧАСТИ

П. Г. ОШМАРИН

Дальневосточный филиал Сибирского отделения Академии наук СССР (Владивосток)

Большинство нематод подотряда Trichocephalata локализуется в тканях, чаще всего в слизистых оболочках пищеварительной, дыхательной и выделительной систем органов. Типичными паразитами слизистых оболочек, относящимися к этому подотряду, являются многочисленные представители семейства Capillariidae.

Эти нематоды отличаются исключительно тонким и удлиненным телом. Целесообразность такой формы тела капилляриид при паразитировании их в слизистых оболочках заключается, по нашему мнению, в следующем.

Нематодам, обитающим в полостях органов, например, в полостях органов пищеварения, дыхания или выделения, где постоянно или периодически происходит движение пищевой массы, пищеварительных соков, воздуха или экскретов, необходимо обладать способностью к передвижению для сохранения свойственной им локализации. Необходимость эта проистекает из того, что поток упомянутых веществ оказывает изгоняющее воздействие на нематод, он может увлечь их и переместить в полости органов, не являющихся их нормальной локализацией, а то и вовсе изгнать из организма хозяина. В то же время большинство нематод не имеет специальных органов прикрепления, и сохранение ими локализации, как мы считаем, осуществляется рациональными, в данном смысле, движениями тела.

Способности к движениям благоприятствует удлиненная и утонченная форма тела нематод. Слишком короткие и толстые нематоды, очевидно, не могут отличаться большой подвижностью. Но чрезмерное их удлинение и утончение сопровождается увеличением их поверхности относительно массы, а следовательно, и увеличением площади воздействия на гельминта со стороны потока пищевых или других веществ, что затрудняет фиксацию. Возможность развития мускулатуры в нитевидном теле ограничена, поэтому, нужно полагать, очень тонкие нематоды не обладают достаточной мышечной силой для противодействия потоку пищевых или других веществ.

Если средой, в которой непосредственно находятся нематоды, служит не движущаяся пищевая масса, а ткани, например, слизистая оболочка, выстилающая полости ор-

ганов пищеварения или выделения, то нитевидная форма их уже не затрудняет фиксацию, а способствует ей. У нитевидных нематод при относительно уменьшенной массе увеличена площадь соприкосновения с неподвижной тканью. Нематоды «прошивают» ткань.

Далее, мы согласны с теми авторами, которые утверждают, что капилляриииды (а также трихоцефалиды — Trichocephalidae) питаются не только путем поглощения пищи через ротовое отверстие, но также путем всасывания пищевых веществ поверхностью тела. Такой взгляд высказывает, в частности, Мюллер (G. N. Müller, 1929)[1]. Он считает, что пищевые вещества всасываются бациллярными лентами, имеющимися на поверхности тела трихоцефалят. Мы согласны с этим положением, потому что несмотря на необходимость интенсивного питания в связи с высокой плодовитостью, трихоцефаляты имеют чрезвычайно маленькое ротовое отверстие и очень узкий просвет пищевода. С этой точки зрения на способ питания трихоцефалят понятна целесообразность увеличения поверхности тела капилляриид — она заключается в увеличении поверхности, всасывающей питательные вещества. Поверхность бациллярных лент увеличена также за счет того, что она имеет бугорчатое строение и по виду сильно напоминает, в частности, ворсинчатую поверхность кишечника позвоночных животных.

Таким образом, нитевидная форма тела капилляриид целесообразна с точки зрения фиксации — сохранения свойственной им локализации и с точки зрения необходимости интенсивного питания.

Но малый объем тонкого тела капилляриид ограничивает развитие половой системы и, следовательно, плодовитость. У многих капилляриид яйца, например, располагаются в половых путях вдоль тела только в один ряд. В то же время, как известно, плодовитость имеет для сохранения вида гельминта исключительно большое значение.

Противоречие, наблюдаемое у капилляриид между необходимостью надежной фиксации и интенсивного питания, которые требуют утончения и удлинения тела, и развитием половой системы, которое связано с увеличением объема тела, находит свое разрешение у родственных капилляриидам нематод, семейства Trichocephalidae.

Тело трихоцефалов, как известно, имеет тонкий и длинный капилляриевидный передний конец и толстый относительно короткий задний. Передний конец обладает не только строением, свойственным капилляриидам, но и аналогичным способом фиксации: трихоцефалы «прошивают» слизистую кишечника передним нитевидным концом. Нитевидный конец осуществляет также функцию питания и, по-видимому, таким же способом, как и капилляриды, ибо на нем имеются бациллярные ленты, отсутствующие на толстом конце. Задний конец тела трихоцефалов, свешивающийся в полость кишечника хозяина, не выполняет функции фиксации и в нем развивается половая система. В самом деле, половая система трихоцефалов развита несравненно сильнее, чем у капилляриид.

В этом заключается функциональное значение дифференцировки тела трихоцефалов на переднюю нитевидную часть, преимущественной функцией которой является фиксация и принятие пищи, и заднюю утолщенную, вмещающую сильно развитую половую систему.

Форму тела трихоцефалов мы рассматриваем как вторичную по отношению к таковой капилляриид. О происхождении трихоцефалов от капилляриеподобных форм говорит, в частности, тот факт, что тело молодых трихоцефалов не подразделяется на тонкую и толстую части, оно нитевидно, как у капилляриид, и его дифференцировка происходит только в связи с развитием половой системы и накоплением в ней половых продуктов.

ON THE FUNCTIONAL SIGNIFICANCE AND ON THE ORIGIN OF BODY DIFFERENTIATION IN TRICHOCEPHALA INTO THE FILAMENTOUS ANTERIOR AND THICKENED POSTERIOR PARTS

P. G. OSHMARIN

Far Eastern Branch of the Siberian Department of the USSR Academy of Sciences (Vladivostok)

Summary

The differentiation of the body of Trichocephala into the filamentous anterior and thickened posterior parts is determined by the segregation of their functions: the anterior part performs the function of adhesion and feeding, while the posterior one performs that of reproduction.

The shape of the body in Trichocephala is regarded as the secondary one with respect to that of Capillariids. The fact that the body of young Trichocephala is not divided into the thin and thick portions and that its differentiation takes place only in relation to the development of the genital system confirms that the Trichocephala have taken the origin from the Capillariids.

[1] G. N. Müller, 1929. Ernährung einiger Trichuroideen, Z. Morphol. Oekol., Bd. 13.

К ИЗУЧЕНИЮ ЭКТОПАРАЗИТОВ КОПЫТНОГО ЛЕММИНГА (DICROSTONYX TORQUATUS PALL.)

И. М. ГРОХОВСКАЯ

Отдел инфекций с природной очаговостью Института эпидемиологии и микробиологии Академии медицинских наук СССР (Москва)

Эктопаразиты копытного лемминга (Dicrostonyx torquatus Pall.) так же как эктопаразиты других тундровых грызунов, изучены плохо. Выявление видового состава эктопаразитов этого зверька и сезона их паразитирования несомненно представляет интерес, так как эктопаразиты могут быть причастны к распространению эпизоотий у этого важного в промысловом отношении грызуна.

В июле 1955 г. при отлове мелких млекопитающих в Канино-Тиманском р-не Архангельской обл. у пос. Прешатиница, расположенного на участке Канинской тундры, было поймано 26 копытных леммингов. Отлавливались лемминги на торфяных буграх, поросших брусникой, морошкой, багульником, а также в понижениях между буграми, в зарослях ив, карельской березы, пушицы, осоки. Леммингов добывали с помощью собаки в трещинах и пустотах моховых кочек, в вырытых ими норах, а также в местах кормежек. Два лемминга были отловлены ловушками Геро.

При обследовании 26 леммингов на них были найдены пять видов гамазовых клещей (193 экз.). В сборе преобладали клещи Hirstionyssus isabellinus Oudms (130 экз.), а также обнаружены Haemogamasus nidiformis Breg. (8 экз.), Laelaps hilaris Koch (6 экз.), Eulaelaps stabularis Koch (2 экз.) и вид рода Laelaps, не отмечавшийся в русской литературе по гамазовым клещам (47 экз.)

Находки на леммингах L. hilaris — специфического паразита полевок (Microtus) можно объяснить тем, что места обитания копытного лемминга и полевок рода Microtus были общими. Совместное обитание копытного лемминга и полевок рода Microtus на Ямале отмечено Т. Н. Дунаевой (1948).

В это же время нами были найдены в понижениях между буграми оставленные леммингами зимние подснежные гнезда. В гнездах, уже в значительной степени подсохших, были обнаружены единичные экземпляры клещей Haemogamasus nidiformis и Eulaelaps stabularis. В раскопанных нами пяти жилых гнездах с детенышами были найдены клещи H. nidiformis, Hirstionyssus isabellinus. Максимальное количество клещей на одно жилое гнездо — 360 экз.

Блохи видов Ceratophyllus rectangulatus Wahlg. (6 экз.) и Amphipsylla sibirica Wagn. (4 экз.) были найдены на пяти леммингах. Блохи тех же видов в количестве 16 экз. (C. rectangulatus 6 экз. и A. sibirica 10 экз.) были обнаружены в жилых гнездах. С одного лемминга была снята полунапившаяся самка клеща Ixodes persulcatus. На других грызунах и на домашних животных иксодовые клещи в данном месте не были обнаружены.

На обследованных леммингах, как уже указывалось, были найдены клещи рода Laelaps (33 самки, шесть самцов, три протонимфы и пять дейтонимф), которых не удалось определить по имеющейся русской литературе и которых мы первоначально сочли новым видом. В дальнейшем просмотревший наш материал А. Б. Ланге указал, что данный вид клеща отмечен Трегардом (J. Trägårdh, 1905) в сборах с копытного лемминга из Восточной Гренландии под названием Liponyssus semitectus (L. Koch). Сравнение наших экземпляров с приводимыми Трегардом достаточно точными рисунками (самка со спинной и брюшной сторон, I нога, эпистом) показало, что мы имели тот же вид клеща. Совпадают и животные-хозяева. Первоописание этого вида принадлежит Коху (L. Koch, 1878), который отнес его к роду Sejus C. Koch. Оно составлено по одной самке, найденной на обском лемминге на Новой Земле. Описание и рисунки, приводимые Кохом, общи и недостаточно точны. Однако, судя по некоторым признакам (длинная постанальная щетинка, форма щитков и др.), он, по-видимому, имел тот же вид клеща.

Ниже мы приводим переописание данного вида под названием **Laelaps semitectus** (L. Koch, 1878).

Сравнение найденных экземпляров с имеющимися в литературе описаниями (Захваткин, 1948; Ланге, 1947, 1948, 1955; Брегетова, 1956) показало, что L. semitectus занимает промежуточное положение между Laelaps clethrionomydis Lange (паразит полевок рода Clethrionomys) и Laelaps lemmi Grube (паразит обского лемминга).

Основные признаки, по которым самки L. semitectus отличаются от самок L. lemmi, следующие. Спинной щит овальной формы, без плечей, с хорошо развитыми эпиплеврами. У самки L. lemmi щит имеет хорошо выраженные плечи, эпиплевры отсутствуют. Генито-вентральный щит заметно расширен в области щетинок GV_1—GV_2, длина его только в 1,3 раза больше ширины, тогда как щит L. lemmi не имеет такого расширения, длина его в 1,8 раз больше ширины. Длина анального щита равна его ширине, постанальная щетинка равна или несколько длиннее анального щита и в 2,5 раза длиннее аданальных щетинок. У L. lemmi длина анального щита больше его ширины, постанальная щетинка более чем вдвое короче анального щита и лишь в 1,7 раза длиннее аданальных щетинок. Наружная бедренная щетинка 1-й пары ног в 1,4 раза длиннее внутренней; у L. lemmi наружная щетинка в 2 раза длиннее внутренней.

Самец L. semitectus отличается от самца L. lemmi наличием на IV лапке попарно расположенных 4 длинных кинжаловидных щетинок и отсутствием на IV лапке субапикальной шиповатой щетинки.

По ряду перечисленных признаков L. semitectus стоит ближе к L. clethionomydis, но по другим признакам отличается и от него. L. semitectus заметно крупнее L. clethrionomydis. Грудной щит относительно более длинный, его ширина у L. semitectus в

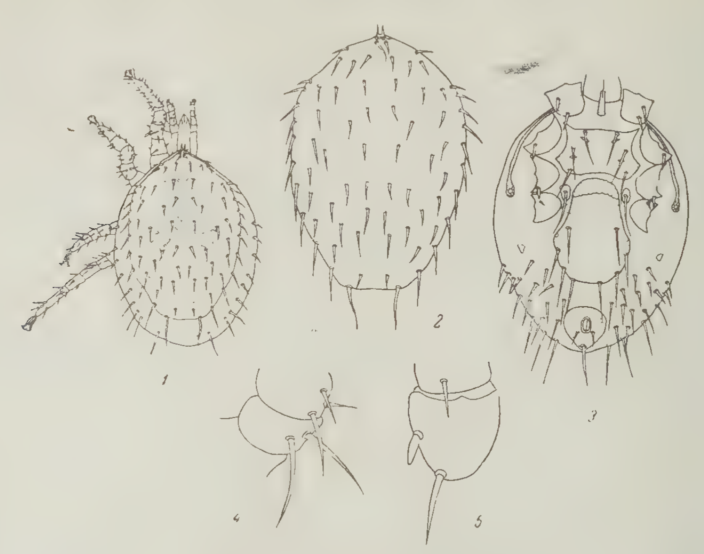


Рис. 1. Самка Laelaps semitectus

1 — общий вид самки со спинной стороны, 2 — спинной щит, 3 — брюшная сторона, 4 — бедренные щетинки I ног, 5 — щетинки тазиков I ног

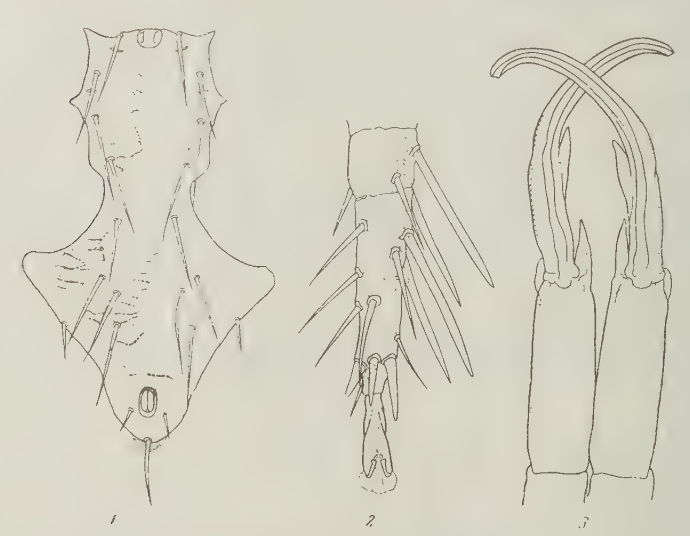


Рис. 2. Самец Laelaps semitectus

1 — брюшной щит, 2 — лапка IV ног, 3 — сперматодактили

1,6 раза больше длины, а у L. clethrionomydis — в 2 раза. Аданальные щетинки по длине приблизительно равны анальному отверстию, в то время как у L. clethrionomydis они вдвое длиннее его. Постанальная щетинка в 2,5 раза длиннее аданальных, а у L. clethrionomydis лишь в 1,5 раза. Самец отличается от самца L. clethrionomydis отсутствием на лапке IV ног субапикальной шиповатой щетинки.

Самка (рис. 1) — относительно крупная, длина тела 0,78—0,9 *мм*, длина спинного щита 0,7—0,76 *мм*. Спинной щит овальной формы без плечевых выступов с хорошо развитыми эпиплеврами. Наибольшая ширина щита на уровне хет M_3—M_5. Крестооб-

разный рисунок в срединной части отчетливый. На щите 38 пар щетинок, отсутствуют внутренние височные (T_2), а наружные височные (ET_2) несколько сдвинуты к средине щита. Щетинки на спинном щите однотипные, игольчатые, относительно слабо дифференцированные по величине и форме. Щетинки краевого ряда увеличиваются в размере спереди назад постепенно, длиннее прочих M_{10}, M_{11}. S_8 составляет 3/4 длины S_7.

Грудной щит крупный, ширина его на уровне St_2 в 1,6 раза больше длины. Задний край щита слабо вогнут, с едва намечающимся уступом. Стернальные щетинки в среднем составляют 3/4 длины щита.

Генито-вентральный щит сильно расширен на уровне щетинок GV_1—GV_2, задний край его почти правильно полукруглый. Щетинки на щите игольчатые, относительно длинные (GV_4 составляют 0,8 длины всего щита). Длиннее остальных GV_3 и GV_4. Боковые лировидные органы расположены на щите у его краев, между GV_1—GV_2. Генитальный клапан короткий, сильно притуплен.

Анальный щит округло-треугольной формы, почти одинаковой длины и ширины. Аданальные щетинки равны или несколько длиннее анального отверстия и расположены на уровне его заднего края. Постанальная щетинка длинная, равна длине анального щита или несколько длиннее его и в 2,5 раза длиннее аданальных щетинок.

На тазиках I ног передние утолщенные щетинки вдвое короче игольчатых задних. Наружные бедренные щетинки I ног в 1,4 раза длиннее внутренних. Щетинки брюшной поверхности, расположенные вне щитов, неодинаковы, наряду с длинными игольчатыми имеются более короткие. Боковые брюшные щитки маленькие треугольные.

Самец (рис. 2). Тело правильной овальной формы. Спинной щит 0,68 *мм* длиной, по форме и набору щетинок сходен со спинным щитом самки. Брюшной щит сильно расширен позади IV тазиков, длина его в 1,7 раза превышает наибольшую ширину. У отдельных экземпляров на расширенных сторонах брюшного щита имеются глубокие вырезы. На щите 9 пар щетинок, не считая околоанальных, кроме них, на краю щита в вентральной его части иногда имеется непарная добавочная щетинка. Аданальные хеты по длине равны анальному отверстию. Постанальная щетинка длинная, почти в 3 раза длиннее аданальных. Бедренные щетинки I ног почти равной длины, наружные лишь немного длиннее внутренних. Сперматодактили желобчатые, относительно длинные, несколько длиннее 2-го членика хелицер, с изогнутыми концами. На тазиках I ног обе щетинки игольчатые, причем передняя щетинка почти вдвое короче задней. На лапке IV ног снаружи попарно расположены 4 крупных, несколько расширенных в средней части кинжаловидных щетинки. На конце IV лапки имеются три утолщенных щетинки.

ЛИТЕРАТУРА

Брегетова Н. Г., 1956. Гамазовые клещи. Определитель по фауне СССР, 61, М. - Л.

Дунаева Т. Н., 1948. Сравнительный обзор тундровых полевок полуострова Ямала, Тр. Ин-та геогр. АН СССР, XLI.

Захваткин А. А., 1948. Систематика рода Laelaps (Acarina, Parasitiformes) и вопросы его эпидемиологического значения, Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, 10.

Ланге А. Б., 1947. История развития, морфология и систематика паразитических клещей сем. Laelaptidae, Дисс., Моск. гос. ун-т.— 1948. О некоторых Laelaps s. str. (Acarina Parasitiformes), паразитирующих на мышах подсем. Murinae, Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, 10.— 1955. Гамазовые клещи — общий обзор; род Laelaps в книге «Клещи грызунов фауны СССР». Определитель по фауне СССР, 59, М.— Л.

Koch L., 1878. Arachniden aus Sibirien und Novaja, Semlja, eingesammelt von der schwedischen Expedition im Jahre 1875. Kongl. Sv. vet. Akad. Handl., Bd. 16, Nr. 5, Taf. V, 5, 5a.

Trägårdh I., 1905. Monographie der arktischen Acariden, Fauna Arctica. Upsala, 4.

ON THE STUDY OF ECTOPARASITES OF DICROSTONYX TORQUATUS PALL

I. M. GROKHOVSKAYA

Department of Infections of Natural Nidality, Institute of Epidemiology and Microbiology, USSR Academy of Medical Sciences (Moscow)

Summary

Ectoparasites of Dicrostonyx torquatus Pall. were collected in Kanino-Timansk district of Archangel region. Among gamasid ticks collected from lemming, one species, Laelaps semitectus (L. Koch) was not recorded previously in Russian literature. There is presented a rediscription of this tick species which, by its morphological characters, is close to Laelaps clethrionomydis Lange and Laelaps lemmi Grube.

МЕСТА ОБИТАНИЯ И МАССОВОГО РАЗМНОЖЕНИЯ КЛЕЩЕЙ IXODES FRONTALIS PANZ. В ДАГЕСТАНЕ

В. М. ГУСЕВ и А. А. ГУСЕВА

Научно-исследовательский противочумный институт Кавказа и Закавказья Министерства здравоохранения СССР (Ставрополь)

До настоящего времени в Советском Союзе не были описаны места обитания и массового размножения клещей Ixodes frontalis.

В пределах нашей страны клещей этого вида снимали только с птиц из отряда воробьиных (Passeriformes). За очень редким исключением (каменка-плясунья), клещи I. frontalis были обнаружены на пернатых — обитателях древесных и кустарниковых насаждений (Померанцев, 1950; Резник, 1950; Абусалимов, 1951; Мельникова, 1953; Тер-Вартанов, Гусев и др., 1956; Сердюкова, 1957). Я. Ф. Шатас (1957), детально обследовавшая территорию Дагестана, относит I. frontalis к редким для этой республики видам.

При проведении сборов эктопаразитов в Дагестанской АССР весной 1957 г. был обнаружен участок с высокой численностью I. frontalis. Очаг клещей располагался на территории Кизил-Юртовского р-на в 7—9 *км* восточнее пос. Шамхал-Янги-юрт и представлял собой часть тугайного леса по берегу р. Сулак. Близость реки, обилие растительности сильно влияют на микроклимат тугаев. Здесь, особенно в средней части, под деревьями с их мощной кроной наблюдается устойчивый влажный микроклимат, резко отличающийся от сухого климата окружающей тугаи полупустыни. Густые кроны деревьев и заросли ежевики под ними препятствуют проникновению прямых солнечных лучей и вместе с травянистой растительностью способствуют затенению почвенной подстилки на большей части территории тугаев.

На описанном участке гнездилось около 2500 пар грачей (учет проводился по жилым гнездам). Колония занимала площадь более 20 *га*. Весной 1957 г. отстрел птиц в грачевнике и на смежных с ним участках проводился с 8 апреля. Сбор эктопаразитов на поверхности почвы — с 27 апреля.

Видовой состав осмотренных птиц и их количество были следующими:

Взрослые птицы: 1) горлица (Streptopelia turtur) — 6; 2) кречетка (Chettusia gregaria) — 7; 3) балобан (Falco cherrug) — 3; 4) пустельга (Falco tinnunculus) — 15[1]; 5) черный коршун (Milvus korschun) — 6[1]; 6) ушастая сова (Asio otus) — 6[1]; 7) домовый сыч (Athene noctua) — 3[1]; 8) сизоворонка (Coracias garrulus) — 10[1]; 9) удод (Upupa epops) — 6; 10) серая ворона (Corvus corone) — 1; 11) грач (Corvus frugilegus) — 276[1]; 12) галка (Coloeus monedula) — 2[1]; 13) сорока (Pica pica) — 7; 14) обыкновенный скворец (Sturnus vulgaris) — 31[1]; 15) щегол (Carduelis carduelis) — 1; 16) зяблик (Fringilla, coelebs) — 2; 17) полевой воробей (Passer montanus) — 12; 18) домовый воробей (Passer domesticus) — 3; 19) хохлатый жаворонок (Galerida cristata) — 1; 20) степной жаворонок (Melanocorypha calandra) — 9; 21) большая синица (Parus major) — 1[1]; 22) жулан (Lanius cristatus) — 10; 23) садовая славка (Sylvia borin) — 2; 24) каменка-плясунья (Oenanthe isabellina) — 14.

Нелетные птенцы[2]: ушастая сова — 8; домовый сыч — 4; грач — 186; обыкновенный скворец — 14.

На территории, занятой колонией грачей в весенний период 1957 г., в значительном количестве был найден I. frontalis (табл. 1 и 2).

Результаты сборов клещей I. frontalis на флажок приведены в табл. 2.

Клещи обычно встречались под деревьями, на которых гнездились грачи. Их численность нередко находилась в прямой зависимости от величины кроны дерева и количества гнезд на нем.

Только под деревьями[3] с хорошо развитыми кронами, на которых гнездились грачи, наблюдалась высокая, не поддающаяся учету численность личинок I. frontalis. Несомненно, такая концентрация неполовозрелых клещей возникла в результате заноса грачами напившихся самок, которые, падая с птиц на землю, откладывали здесь яйца. По-видимому, под деревьями в результате особенностей микроклимата (повышенная влажность, затененность и др.) существовали оптимальные для развития I. frontalis условия, которыми и определялось такое размещение локальных очагов (Наумов и др., 1957) этих эктопаразитов. Численность клещей на полянах была значительно ниже, нежели под деревьями. За границей грачевника клещи I. frontalis практически отсутствовали.

Часть осмотренных птиц добывались в воздухе, несколько десятков грачей были отстреляны во время кормежки. При взятии убитой или раненой птицы в руки или при опускании ее в мешочек наблюдались случаи отпадения напившихся самок и нимф. Из этого можно заключить, что некоторые особи клещей, паразитирующих на птицах, покидали их во время пребывания последних на местах кормежки (луг, степь, полупустыня), т. е. на участках, которые птицы посещали из года в год. Однако, как пока-

---

[1] Виды птиц, гнездившиеся на территории грачевника.

[2] Одновременно было осмотрено 46 гнезд грачей, три — обыкновенной пустельги, два — ушастой совы и одно гнездо — домового сыча. Клещи обнаружены не были

[3] За исключением одного случая (табл. 2).

Таблица 1

Результаты осмотра птиц, на которых были обнаружены клещи I. frontalis, и даты находок

Даты	Виды птиц	Количество осмотренных птиц	Количество птиц с клещами	% птиц с клещами	Колич. клещей: личинки	Колич. клещей: нимфы	Колич. клещей: самки	Индекс обилия
8—23.IV	Обыкновенная пустельга	4	—	—	—	—	—	—
8—23.IV	Грач	42	—	—	—	—	—	—
26.IV	»	7	2	29,0	—	—	2	0,3
27.IV	»	33	12	37,0	—	—	23	0,7
28.IV	»	71	21	30,0	2	2	27	0,4
2.V	Обыкновенная пустельга	1	—	—	—	—	—	—
2.V	Грач	62	14	23,0	294	18	42	5,7
9.V	Обыкновенная пустельга	3	1	34,0	20	3	4	1,8
9.V	Грач	32	11	35,0	10	11	53	2,3
15.V	Обыкновенная пустельга	7	—	—	—	—	—	—
15.V	Грач	29	10	35,0	—	—	18	0,6
Всего	Обыкновенная пустельга	15	1	7,0	20	3	4	1,8
	Грач	276	70	26,0	306	31	165	1,8

зали обследования, за исключением единственного случая обнаружения голодной самки, клещей I. frontalis в этих местах не было. До 1957 г. обследование тугаев и прилегающей к ним территории (в радиусе 3 *км*) проводили дважды — в весенне-летний и осенний периоды 1952 г., а также весной и осенью 1954 г. В результате вылова на флажок (75 000 *м*) и осмотра 878 птиц (27 видов) было установлено, что в грачевнике и на граничащих с ним участках обитали следующие виды клещей: Argas persicus, Ixodes ricinus, I. crenulatus, Haemaphysalis otophila, H. sulcata, H. punctata, Dermacentor marginatus, Rhipicephalus rossicus, Rh. turanicus, Rh. sanguineus, Hyalomma plumbeum.

На птицах преобладали H. plumbeum, H. punctata и Rh. sanguineus[4], в сборах с поверхности почвы — D. marginatus, Rh. turanicus и Rh. sanguineus.

В предыдущие годы на территории грачевника не удалось обнаружить клещей I. frontalis. Можно предположить, что очаг возник позже, в результате заноса эктопаразитов птицами. Сочетание благоприятных факторов внешней среды с богатой кормовой базой (грачи и другие птицы) способствовало укоренению этих эктопаразитов и быстрому увеличению их численности на ограниченной территории.

Самец I. frontalis до настоящего времени не был известен, хотя с момента описания Панцером (Panzer) самки (приводится по Померанцеву, 1950) прошло 159 лет. В наших сборах с птиц, так же как и в сборах других авторов, самцы отсутствовали. Все 13 экз. самцов, которых удалось обнаружить, были найдены на поверхности травяного покрова или почвы под деревьями, на которых гнездились грачи (при помещении самца в пробирку к ненапившейся самке происходила копуляция). Самцы I. frontalis, как и самцы некоторых видов клещей рода Ixodes, по-видимому, не питаются и, оплодотворив самку, погибают. Отсутствием самцов на птицах, привязанностью этого вида к небольшим участкам с оптимальными для его существования условиями и относительно малой подвижностью, вероятно, объясняется тот факт, что длительное время самцы не были найдены. Привязанность I. frontalis к затемненным участкам с повышенной влажностью свидетельствует о том, что эта форма может существовать и развиваться только в условиях леса, паразитируя в основном на видах птиц, связанных с древесной или кустарниковой растительностью: зеленушка (Chloris chloris), юрок (Fringilla montifringilla), малиновка-пересмешка (Hippolais icterina), каменный воробей (Petronia petronia), желтоголовый королек (Regulus regulus), черный дрозд (Turdus merula), дрозд-белобровик (T. musicus), сорока (Pica pica), сойка (Garrulus glandarius)[5].

Приведенные в настоящем сообщении наблюдения дают основание, в отличие от мнения Б. В. Лотоцкого (1959), считающего I. frontalis степной формой, отнести этого клеща к типичным лесным видам, на что указывалось нами и ранее (Тер-Вартанов, Гусев и др., 1956). В образовании локальных очагов I. frontalis большое значение имеют птицы.

---

[4] Преимущественно на грачах.

[5] Обнаружение нами клещей I. frontalis на каменке-плясунье — обитательнице открытых пространств (Тер-Вартанов, Гусев и др., 1956) носит случайный характер. Птицы добывались весной в Азербайджанской ССР, во время пролета, среди разреженных кустарников, которые являются продолжением тугайных лесов долины р. Алазань.

Таблица 2

Результаты сбора Ixodes frontalis с поверхности почвы в грачевнике и на прилегающих к нему участках

Даты	Место сбора		Общая длина маршрутов в *м*	Колич. клещей				Средн. колич. клещей на 100 *м* маршрута			
				личинок	нимф	самок	самцов	личинок	нимф	самок	самцов
27.IV; 2.V; 5.V; 15.V	Территория грачевника	Под кронами деревьев с гнездами грачей	350	—*	408	42	11	—	116,5	1,2	3,1
		Под кронами деревьев без гнезд грачей	200	18**	10	4	1	9,0	5,0	2,0	0,5
		Поляны между деревьями	1800	23	4	5	1	1,27	0,22	0,27	0,05
	Прилегающие к грачевнику участки	Под кронами деревьев	430	—	—	—	—	—	—	—	—
		Высохший, в начальной стадии остепнения луг (место кормежки грачей)	2500		–	1			–	0,04	– –
		Степь и полупустыня (место кормежки грачей)	5000	—	—	—	—	—	—	—	—

* Не поддавались учету. Нередко на 1 $м^2$ приходилось до 5000 личинок.
** Под одним деревом был обнаружен участок площадью 1,5 1,6 $м^2$, на которых личинки исчислялись тысячами.

ЛИТЕРАТУРА

Абусалимов Н. С., 1951. Отряд клещи Acarina. Животный мир Азербайджана, Изд. АН АзербССР, Баку.
Лотоцкий Б. В., 1950. Иксодовые клещи. Животный мир СССР, т. 3, Изд-во АН СССР.
Мельникова Т. Г., 1953. Иксодовые клещи диких и домашних животных Крымского заповедника, Зоол. ж., т. XXXII, вып. 3.
Наумов Н. П., Шилова С. А., Чабовский В. И., 1957. Роль диких позвоночных в природных очагах клещевых энцефалитов, Зоол. ж., т. XXXVI, вып. 3.
Померанцев Б. И., 1950. Фауна СССР. Паукообразные, т. IV, вып. 2, Изд-во АН СССР.
Резник П. А., 1950. О связи между распространением клещей и миграцией их хозяев, Природа, № 12.
Сердюкова Г. В., 1957. Иксодовые клещи фауны СССР, Изд-во АН СССР, М.—Л.
Тер-Вартанов В. Н., Гусев В. М., Резник П. А., Гусева А. А., Мирзоева М. Н., Бочарников О. Н., Бакеев Н. Н. 1956. К вопросу о переносе птицами клещей и блох. Сообщ. 2, Зоол. ж., т. XXXV, вып. 2.
Шатас Я. Ф., 1957. Клещи Ixodoidea и блохи Дагестана, Научн. конф. по природн. очаговости и эпидемиол. особо опасных инфекц. заболеваний, 25.I—2.II 1957 г., Тезисы докл., Саратов.

THE SITES OF DWELLING AND MASS REPRODUCTION OF THE TICKS IXODES FRONTALIS IN DAGHESTAN

V. M. GUSSEV and *A. A. GUSSEVA*

Research Anti-Plague Institute of the Caucasus and Transcaucasia, USSR Ministry of Public Health (Stavropol)

Summary

A home of the ticks Ixodes frontalis was found on the territory of Daghestan, in a forest where rooks (Corvus frugilegus) were nesting. The females, nymphs and larvae were parasitizing birds (C. frugilegus, Falco tinnunculus). Besides larvae, nymphs and females, 13 males were collected from the soil surface. Up to 5,000 larvae of Ixodes frontalis were found under some trees. The observation carried out give grounds to refer I. frontalis to typical forest forms.

It is the birds which play an important role in the formation of local homes of I. frontalis.

ФАУНА СЛЕПНЕЙ ЧУВАШСКОЙ АССР

И. М. ОЛИГЕР

Чувашский государственный педагогический институт (Чебоксары)

Фауна слепней Чувашской АССР исследовалась М. И. Волковой (1950) и А. В. Гуцевичем (1943). В работе А. В. Гуцевича приведен 21 вид слепней. М. И. Волкова приводит для Чувашии 22 вида слепней. Поскольку оба автора имели дело с небольшим количеством насекомых (у А. В. Гуцевича 453 экз., у М. И. Волковой 616 экз.), можно было ожидать, что видовой состав был изучен недостаточно полно. В связи с этим нами были произведены исследования фауны слепней Чувашии в 1954—1956 гг.

Место и методика исследования. Сборы слепней производились в следующих пунктах:

1. Окрестности пос. Кувшинка, в 8 *км* к востоку от Чебоксар, на левом берегу Волги. Местность — сухой сосновый бор, вплотную подходящий к лугам поймы Волги. Отлов производился в основном в долине р. Кувшинка, в 0,5 *км* от места впадения ее в Волгу.

2. Окрестности дер. Хыр-Касы Ишлейского р-на, в 15 *км* к западу от Чебоксар. Местность — поля, перемежающиеся с лиственными лесами, изрезанными глубокими оврагами. В 1—2 *км* к северу лес спускается по крутому склону к лугам поймы Волги.

Таблица 1

Видовой состав и сроки лёта слепней

Вид	Колич. экз.	Сроки лёта	Вид	Колич. экз.	Сроки лёта
Chrysops sepulcralis F.	5	11.VI	T. fulvicornis Mg.	1200	3.VI—20.VII
Ch. divaricatus Lw.	1	23.VI	T. montanus Mg.	30	7.VI—9.VIII
Ch. caecutiens L.	657	5.VI—2.VIII	T. fulvus Mg.	25	20.VI—9.VII
Ch. pictus Mg.	445	9.VI—8.VIII	T. rusticus L.	11	17.VI—3.VIII
Ch. relictus Mg.	123	14.VI—15.VIII	T. glaucopis Mg.	1	11.VII
Ch. concavus Lw.	25	14.VI—9.VIII	T. cordiger Mg.	18	10.VI—1.VII
Silvius vituli F.	3	27.VI—9.VII	T. maculicornis Ztt.	1355	5.VI—8.VII
Tabanus tarandinus L.	64	5—25.VI	T. bromius L.	519	16.VI—16.VIII
T. borealis Lw.	6	15.VI—9.VIII	T. miki Br.	17	27.VI—5.VII
T. lapponicus Wahld.	1	26.VI	T. autumnalis L.	109	9.VI—13.VIII
T. arpadi Szil.	66	8.VI—2.VII	T. bovinus Lw.	118	9.VI—23.VII
T. luridus Flln.	45	2—25.VI	T. sudeticus Zell.	38	20.VI—30.VII
T. confinis Ztt.	1619	10.V—4.VII	Heptatoma pellucens F.	11	9—23.VI
T. tropicus Pz.	3403	1.VI—20.VII	Chrysozona italica Mg.	21	18.VI—16.VIII
T. solstitialis Schin.	844	4.VI—9.VIII	Ch. pluvialis L.	274	9.VI—8.VIII
T. nigricornis Ztt.	5	23.VI—2.VIII	Ch. hispanica Szil.	50	11.VI—1.VIII
T. distinguendus Verr.	28	13.VI—9.VII	Ch. crassicornis Wahlb	1	23.VI

Отлов слепней здесь производился в основном на полях, опушках леса, по лесным дорогам и полянам, изредка в лугах.

3. Окрестности дер. Асаново Шемуршинского р-на, в 150 *км* к югу от Чебоксар. Это место расположено на самой границе большого массива смешанных хвойно-лиственных лесов и обширных полей (близ северной границы Ульяновской обл.). Вдоль леса, затем углубляясь в него, течет небольшая р. Бездна. Сборы слепней здесь производились в основном в лесу, иногда в долине реки и на окружающих полях. Все сборы произведены студентом Чувашского педагогического института М. А. Козловым.

Во всех пунктах слепни отлавливались в большинстве случаев на себе — руками или сачком, иногда также на лошадях и коровах, изредка кошением сачком по траве. Поэтому почти все отловленные слепни являются самками. Сборы обычно велись в течение всего дня.

Правильность определения слепней была проверена на контрольных экземплярах каждого вида Н. Г. Олсуфьевым, за что автор выражает ему глубокую благодарность.

Видовой состав. Всего нами собрано и определено свыше 11 000 экз. слепней, относящихся к 34 видам (табл. 1). Добавив сюда не обнаруженный нами, но отмеченный ранее А. В. Гуцевичем Chrysozona pallidula, получим для фауны Чувашии всего 35 видов слепней. Можно считать, что основной видовой состав выявлен теперь с достаточной полнотой.

В табл. 1 приведены также сроки лёта различных видов. Эти сроки являются, разумеется, весьма относительными, так как лёт слепней зависит в значительной степени от особенностей погоды и в холодный дождливый год (как раз таким был 1956 г., когда были произведены основные сборы) сроки лёта для многих видов могут весьма сильно сократиться. Тем не менее приводимые нами данные сильно расширяют, по сравнению с данными других авторов (Волкова, 1950; Гуцевич, 1943; Скуфьин, 1949), сроки лёта для многих видов слепней.

Численность. Из табл. 1 мы видим, что наиболее многочисленными являются 12 видов: Chrysops caecutiens, Ch. pictus, Ch. relictus, Tabanus confinis, T. tropicus, T. solstitialis, T. fulvicornis, T. maculicornis, T. bromius, T. autumnalis, T. bovinus, Chrysozona pluvialis. Чтобы выяснить, как эти виды распределяются по различным пунктам и годам, обратимся к табл. 2[1]. Постоянно и повсеместно массовыми (или по шкале А. В. Скуфьина, доминирующими, т. е. теми, численность которых выше 8%) видами являются T. tropicus, T. solstitialis и T. fulvicornis. Сюда же, вероятно, следует отнести и T. confinis, хотя он является массовым лишь в Кувшинке. Это объясняется тем, что отлов в двух других пунктах начинался слишком поздно

Уже после сдачи статьи в Редакцию исследованиями В. В. Попова и Н. Г. Олсуфьева установлено, что сборы, относимые к виду Tabanus solstitialis Schin., следует разделить на два вида: T. solstitialis и T. epistates. Окончательное уточнение предполагаемого вида производится Н. Г. Олсуфьевым. Если подтвердится, что это действительно T. epistates, то в наших сборах из того, что было отнесено к T. solstitialis, примерно около 80—85% следует отнести к этому новому виду T. epistates. Таким образом, T. epistates по численности почти полностью займет место T. solstitialis.

(5—15 июня), а этот вид является наиболее ранним видом. Если же взять, например, сборы в Асанове лишь за время с 5 по 10 июня, то там T. confinis составит 18%. Поэтому можно думать, что если бы и здесь сборы производились с мая, то этот вид, так же как и в Кувшинке, показал бы высокую численность.

Остальные восемь видов можно считать обычными (или, по шкале А. В. Скуфьина, субдоминирующими) видами. При этом мы видим, что некоторые из них резко разнятся в численности в различных пунктах, например, T. maculicornis. То же можно наблюдать в одном пункте, но в разные годы. Пока еще трудно сказать, что является причиной такой разницы, т. е. играют ли здесь роль общие особенности ландшафта или, быть может, какие-то микроусловия данного места (на возможность этого указывает, например, тот факт, что из 17 пойманных Tabanus miki 12 было поймано в одном месте и в один день), неравномерность отлова или, наконец, особенности погоды. Так, в частности, в 1956 г. основная масса слепней была выловлена в июне, июль же был настолько холодным и дождливым, что за весь месяц было поймано всего несколько десятков слепней. Ясно, что такие поздние виды, как, например, Tabanus bromius, были отловлены в этом году в гораздо меньших количествах, чем более ранние, например, T. maculicornis.

Таблица 2

Численность основных видов слепней

Виды	Хыр-Касы				Кувшинка				Асаново	
	15.VI—9.VII 1954		13.VI—6.VII 1956		13.VI—9.VII 1954		20.V—1.VIII 1956		5.VI—13.VIII 1956	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Chrysops caecutiens	11	3,1	2	0,6	14	1,8	6	0,8	616	9,5
Ch. pictus	2	0,7	32	9,9	149	18,7	184	6,9	74	1,1
Ch. relictus	13	4,6	3	0,9	9	2,4	2	0,1	20	0,3
Tabanus confinis	3	1,1	3	0,9	44	4,9	786	29,4	449	6,9
T. tropicus	87	31,0	81	25,1	265	33,2	893	33,2	2042	31,4
T. solstitialis	31	11,1	64	19,8	82	10,3	280	10,5	377	5,8
T. fulvicornis	15	5,4	30	9,3	69	8,7	318	11,9	744	11,4
T. maculicornis			4	1,2	22	2,8	23	0,9	1303	20,0
T. bromius	49	17,5	17	5,3	6	0,8	30	1,1	417	6,4
T. autumnalis	1	0,4	10	3,1	8	1,0	2	0,1	75	1,1
T. bovinus	15	5,4	18	5,6	19	2,4	7	0,3	58	0,9
Chrysozona pluvialis	27	7,5	31	9,6	28	3,5	16	0,6	172	2,6
Всего	254	87,8	295	91,3	715	90,5	2547	95,8	6347	97,4

Все же, однако, мы видим, что указанные 12 видов в общей сумме в любом месте составляют от 88 до 97% всей массы слепней и, таким образом, могут считаться основными видами для всей Чувашии (по крайней мере, для лесных ландшафтов). М. И. Волкова (1950) также указывает большинство этих видов как массовые для Чувашии. К. В. Скуфьин (1949) для Воронежской обл. приводит как наиболее обычные почти все эти виды, кроме T. autumnalis и T. maculicornis. Однако, по данным Н. Г. Олсуфьева (1934, 1949), T. maculicornis обычен для Ленинградской и Московской областей. Остальные приводимые им как обычные для этих областей виды также совпадают с нашими.

Таким образом, указанные нами 12 видов можно считать основными для лесных ландшафтов средней полосы Европейской части РСФСР.

ЛИТЕРАТУРА

Волкова М. И., 1950. К изучению слепней Среднего Поволжья Татарской и Чувашской республик, Уч. зап. Казанск. гос. ун-та, т. 110, кн. 4.

Гуцевич А. В., 1943. Кровососущие двукрылые насекомые присурского лесного массива (Чувашская АССР), Зоол. ж., т. XXII, вып. 1.

Олсуфьев Н. Г., 1934. Материалы по фауне слепней Ленинградской области, Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, т. IV.— 1949. К изучению фауны слепней (Tabanidae) южной части Московской области, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, т. LIV, вып. 1.

Скуфьин К. В., 1949. К экологии слепней Воронежской области, Зоол. ж., т. XXVIII, вып. 2.

TABANID FAUNA OF THE CHOOVASH ASSR

I. M. OLIGER

Choovash State Pedagogical Institute (Cheboxary)

Summary

Tabanid-fauna of Choovashia is represented by 35 species. Of them, Tabanus confinis, T. tropicus, T. solstitialis and T. fulvicornis are mass species making 9—33% of all gad-flies. T. maculicornis, T. bromius, T. autumnalis, T. bovinus, Chrysops caecutiens, Ch. pictus, Ch. relictus, Chrysozona pluvialis are less numerous though also usual species. All the above mentioned 12 species make at any place 88—97% of all tabanids and may be regarded as the main species for forest landscapes of the central belt in the European part of the USSR.

О НАХОЖДЕНИИ ПОДКАМЕНЩИКА (COTTUS GOBIO LINNE) В БАССЕЙНЕ ИРТЫША

А. П. ЧАБАН и Г. А. БОГДАНОВ

Алтайская ихтиологическая база Института зоологии Академии наук Казахской ССР (Алма-Ата)

По данным Л. С. Берга[1], подкаменщик (Cottus gobio Linne) в распространении к востоку не переходит за Уральский хребет, где заменен близким видом Cottus sibiricus Kessler. Эти виды внешне отличаются, прежде всего, длиной брюшных плавников, которые у C. gobio Linne значительно короче относительно длины тела, чем у C. sibiricus K., и далеко не достигают анального отверстия.

18 апреля 1957 г. в р. Иртыш близ г. Усть-Каменогорск нами был добыт подкаменщик, имевший короткие брюшные плавники и при определении оказавшийся C. gobio Linne.

Он обладал следующими признаками: *D* VIII — 17, *A* — 12, *V* I — 4, последний луч брюшного плавника составляет больше половины длины этого плавника, брюшные плавники не доходят до анального отверстия; тело голое, боковая линия полная, проходит посредине тела.

Размеры в миллиметрах: абсолютная длина — 102, длина тела — 86, головы — 26, диаметр глаза — 6, наибольшая высота тела — 17, наименьшая высота тела — 5, длина грудного плавника — 23.

В процентах от длины тела без *C*: длина головы — 30,2, длина рыла — 8,1, ширина лба — 3,5, высота головы — 17,4, диаметр глаза — 6,9, наибольшая высота тела — 19,7, наименьшая высота тела — 1,8, антедорсальное расстояние — 34,9, постдорсальное расстояние — 6,9, длина основания спинного плавника — 58, его высота — 11,6, длина основания анального плавника — 28, его высота — 16,3, длина грудного плавника — 26, длина брюшного плавника — 21, пектро-вентральное расстояние — 8,1, вентро-анальное расстояние — 32,5.

При сравнении с систематическими признаками Cottus gobio Linne из Европейской части Союза, приводимыми Л. С. Бергом (1949), отличий не обнаружено.

Таким образом, ареал Cottus gobio Linne значительно шире, чем это считалось прежде, и заходит далеко за Уральский хребет.

ON A FINDING OF COTTUS GOBIO LINNE IN THE IRTYSH BASIN

A. P. CHABAN and G. A. BOGDANOV

Altai Ichthyological Station of the Institute of Zoology, Academy of Sciences of the Kazakh SSR

Summary

There is recorded a finding of Cottus gobio Linne in the Irtysh river, near the town of Ust'-Kamenogorsk which shows the range of this species to be much wider than it was previously thought, and to go beyond the Ural mountain ridge.

---

[1] Л. С. Берг, 1949. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран, Изд-во АН СССР.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕЛЬМЫ—STENODUS LEUCICHTHYS NELMA (PALLAS) ЕНИСЕЯ

В. А. КРАСИКОВА

Сибирское отделение Всесоюзного научно-исследовательского института озерного и речного рыбного хозяйства (Красноярск)

Краткая морфологическая характеристика нельмы Енисея (по 7 экз.) и некоторые вопросы ее биологии впервые приведены у В. Л. Исаченко (1912). Биология нельмы Енисея изучена и описана Ф. И. Вовком (1948). Одновременно им дан и промысловый очерк. Питание нельмы охарактеризовано Г. П. Романовой (1948).

В настоящей статье приводятся материалы, полнее освещающие морфологию нельмы Енисея.

Основанием для морфологической характеристики нельмы послужили сборы Н. Н. Бобровой (Левинский песок, Енисей, 1948) и автора (бухта Омулевая, Енисейский залив, 1948). Кроме того, использованы данные по 37 взрослым нельмам, измеренным в 1940 г. Ф. И. Вовком на Левинском песке, любезно предоставленные нам.

Измерения произведены на свежем материале по схеме Смитта. Возраст нельмы, взятой для морфологической характеристики, определялся по чешуе под лупой с 8-кратным увеличением. Для анализа зависимости морфологической изменчивости от возраста взята нельма в возрасте 6+—25+ (89 экз.) и в возрасте 1+—5+ (17 экз.). Половой диморфизм у нельмы Енисея в пластических признаках не выражен, поэтому во всех случаях приведены данные по смешанному в половом отношении материалу. Материал обработан автором.

Морфологические признаки нельмы из Енисея (длина 494—1250 *мм*[1], вес 1—19,8 *кг*, возраст 6+ —25+, 89 экз.) таковы: лучей в спинном плавнике III—V 10—13 (14), в анальном I—V (II) (12) 13—16, число чешуй в боковой линии 102—121, жаберных тычинок на первой дужке 18—23, очень редко 24 и 25, чаще всего 21. В процентах к длине тела: длина головы 20,9—24, в среднем 22,56; длина верхней челюсти 5,9—8, в среднем 6,94; длина нижней челюсти 9,6—12,1, в среднем 11,09. В процентах к длине головы: длина рыла 20,4—30,2, в среднем 24,59; горизонтальный диаметр глаза 8,1—11,7, в среднем 9,73. В табл. 1 приведены пластические признаки взрослой и молодой нельм.

Таблица 1

Пластические признаки нельмы Енисея

Признаки	Взрослая, 89 экз.		Молодая, 17 экз.		$\frac{M_1-M_2}{\sqrt{m_1^2+m_2^2}}$
	Пределы эмпирического ряда	M ± m	Пределы эмпирического ряда	M ± m	
Морфометрия головы					
В % к длине тела:					
длина рыла	4,7—7,9	5,95±0,07	5,2—7,3	6,52±0,15	3,4
» головы	20,9—24,0	22,56±0,08	25,3—24,2	22,67±0,46	—
» верхнечелюстной кости	5,9—8,0	6,94±0,05	6,8—8,2	7,77±0,16	4,88
» нижнечелюстной кости	9,6—12,1	11,09±0,05	12,0—14,5	12,43±0,12	10,3
» заглазничного отдела головы	13,0—15,9	14,4	12,6—17,1	14,35±0,02	—
» средней части головы	13,0—15,4	14,2	14,2—14,4	14,3	—
высота головы у затылка	8,9—13,6	11,5±0,12	7,4—12,7	9,5±1,21	20,3
В % к длине головы:					
длина рыла	20,4—30,2	24,59±0,35	22,2—28,4	26,05±1,22	1,1
диаметр глаза горизонтальный	8,1—11,7	9,73±0,11	15,1—19,4	18,05±0,71	11,4
» глаза вертикальный	7,2—11,4	9,13±0,13	14,1—15,1	14,8±0,17	27,0

[1] Во всех случаях указана длина от конца рыла до конца средних лучей хвостового плавника (длина по Смитту).

Таблица 1 (продолжение)

Признаки	Взрослая, 89 экз. Пределы эмпирического ряда	Взрослая, 89 экз. M±m	Молодая, 17 экз. Пределы эмпирического ряда	Молодая, 17 экз. M±m	$\frac{M_1-M_2}{\sqrt{m_1^2+m_2^2}}$
длина заглазничного отдела	58,5—65,0	62,32±0,19	53,5—71,8	62,7	—
» средней части головы	61,0—66,0	63,77±0,41	59,0—61,5	60,2	—
» предкрышечной кости	36,0—41,0	38,5	22,4—38,4	30,4	—
» подкрышечной кости	25,1—32,3	28,7	24,2—27,0	25,6	—
высота головы у затылка	44,2—60,5	52,01±0,52	31,4—52,4	38,3±0,82	13,6
» головы через средину глаза	28,6—42,0	35,3	33,4—44,4	38,9	—
ширина лба	14,9—21,4	17,21±0,17	14,3—15,1	14,8±0,17	10,8
высота лба	0,92—4,5	2,7	3,0—4,1	3,5	—
наименьшая высота тела	21,0—27,5	24,2	22,4—27,0	24,7	—
В % к длине нижней челюсти:					
длина верхнечелюстной кости	53,5—73,0	61,81±0,61	51,0—66,0	58,8±1,74	1,6
В % к ширине лба:					
горизонтальный диаметр глаза	47,0—65,8	56,8	107,0—130,0	118,0	
Морфометрия тела					
В % к длине тела:					
наибольшая высота тела	17,2—22,3	19,28±0,12	13,0—20,0	18,05±0,41	2,8
наименьшая » »	4,8—7,6	6,2	5,4—7,3	6,3	—
антедорсальное расстояние	46,3—50,3	48,08±0,11	45,7—50,0	47,8	—
постдорсальное расстояние	35,4—39,5	37,4	38,7—40,0	39,3	—
антевентральное расстояние	47,8—53,0	50,4	48,0—50,0	49,0	—
длина хвостового стебля	10,0—13,9	11,9	11,9—14,0	12,9	—
расстояние *P—V*	25,7—30,4	28,12±0,11	24,5—27,3	25,92±0,05	1,83
расстояние *V—A*	21,6—25,6	23,6	21,4—22,6	22,0	—
длина основания *D*	8,5—11,5	10,08±0,06	8,7—11,5	10,1	—
высота *D*	8,9—15,4	11,24±0,16	13,6—17,3	15,99±0,25	15,5
длина основания *A*	9,2—12,5	10,67±0,09	10,7—12,3	11,0	—
высота *A*	8,4—11,8	10,1	10,2—11,9	10,6	—
длина *P*	11,2—15,2	13,6±0,08	11,6—14,7	13,1	—
длина *V*	10,6—15,4	12,54±0,09	11,3—14,6	12,9	—
длина верхней лопасти *C*	14,2—18,4	16,3	17,3—18,1	17,6	—
» нижней лопасти *C*	13,8—18,4	16,1	17,1—18,2	17,6	—
» средних лучей *C*	3,8—5,4	4,67±0,53	4,7—6,5	5,8 ±0,25	1,9
В % к наименьшей высоте тела:					
длина средних лучей *C*	71,2—99,0	83,1	92,0—114,0	100,3	—
В % к наибольшей высоте тела:					
толщина тела	39,1—54,5	46,8	39,0—55,0	47,0	—

Сравнивая пластические признаки взрослой и молодой нельм, замечаем, что с увеличением размеров происходят изменения некоторых из них. Молодые особи более прогонистые, отличаются они более высоким спинным плавником, имеют удлиненное рыло, узкий лоб, значительно бо́льшие челюсти. Довольно резко изменяются диаметры глаза горизонтальный и вертикальный: чем крупнее (старше) рыба, тем диаметр по отношению к длине тела меньше. Вообще больше всего подвержены изменению части головы.

Что касается меристических признаков (табл. 2), то они с ростом рыбы изменяются очень мало.

Таблица 2

Меристические признаки нельмы Енисея

Признаки	Взрослые рыбы		Молодь	
	колебания	наиболее часто встречается	колебания	наиболее часто встречается
Жаберных тычинок на первой дуге	18—23 (24)(25)	21	19—23	22
Чешуй в боковой линии	102—121	110	107—114	112
Лучей в *A* неветвистых	1—5	4	3—5	4
» » *A* ветвистых	(11)(12) 13—16	14	13—16	14
» » *D* неветвистых	3—5	4	3—5	4
» » *D* ветвистых	10—13 (14)	11	(10) 11—13	12

С возрастом уменьшается число жаберных тычинок. В возрасте 1+—3+ чаще встречается 22 жаберных тычинки на первой жаберной дуге, тогда как в возрасте 6+ и более, чаще 21 тычинка. Аналогичное изменение жаберных тычинок с возрастом установил М. И. Меньшиков (1935) у иртышской нельмы.

При сравнении меристических признаков нельмы из разных рек Сибири — Енисея, Лены, Иртыша, Печоры видно, что особо заметной разницы между ними нет (табл. 3).

Таблица 3

Сравнительная таблица меристических признаков нельмы из разных рек Сибири

Признаки	Енисей (Красикова, 1949), 89 экз.	Лена (Борисов, 1928), 22 экз.	Иртыш (Меньшиков, 1935), 61 экз.	Печора (Солдатов, 1924), 3 экз.
Жаберных тычинок на первой дуге	18—23 (24), (25) часто 21	18—21, часто 20	18—23, часто 21	19—23
Чешуй в боковой линии	102—121, часто 110	107—115, часто 112	96—112, часто 104—105	105—112
Лучей в *Д* неветвистых	3—5	4	3—5	3—4
» » *Д* ветвистых	10—13 (14)	10—12	10—13	12—13
» » *А* неветвистых	1—5	3—4	3—5	3—4
» » *А* ветвистых	(11) (12) 13—16	12—15	13—16	13—14

Иртышская нельма отличается от других меньшим числом чешуй в боковой линии (у енисейской чаще всего 112, у иртышской 104—105).

Существенно отличается нельма из названных выше рек по пластическим признакам. Енисейская нельма превосходит иртышскую по длине рыла (в среднем 5,95% по сравнению с 4,51% у иртышской), по антедорсальному расстоянию (48,08% по сравнению с 46,59%), антеанальному расстоянию (73,4% по сравнению с 71,8%)

Таблица 4

Сравнительная характеристика меристических признаков енисейской нельмы и белорыбицы

Признаки	Нельма, 89 экз.		Белорыбица, 199 экз.		$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$
	Пределы эмпирического ряда	$M \pm m$	Пределы эмпирического ряда	$M \pm m$	
Жаберных тычинок на первой дуге	18—23 (24)(25)	21	19—26	22,63±0,09	
Чешуй в боковой линии	102—121	112,1±0,43	99—120	109,28±0,26	
Лучей в *А* неветвистых	1—5	4	2—4	2,65±0,04	5,7
» » *А* ветвистых	(11) (12)13—15	14	9—15	12,7±0,06	
» » *Д* неветвистых	3—5	4	2—6	3,69±0,05	
» » *Д* ветвистых	10—13 (14)	11	9—13	10,32±0,05	
Длина по Смитту в *мм*	494—1250	—	805—1075	—	

и расстоянию между грудными и брюшными плавниками (28,12% по сравнению с 26,44%); но у иртышской нельмы больше, чем у енисейской: длина плавников, величина глаза (11,59% длины головы по сравнению с 9,7% у енисейской), заглазничный отдел головы (67,7% по сравнению с 62,3%), средняя часть головы (68,9% по сравнению с 63,8%), высота головы у затылка (56,1% по сравнению с 52%) и ширина лба (19,8% по сравнению с 17,2%). У ленской нельмы по сравнению с енисейской более короткое рыло (18,8% и 24,6%), более крупные глаза (11,2% и 9,7%), больше и высота (29,2% и 24,2%) и толщина тела (55,5% и 46,8%). Нельма из р. Печоры (Солдатов, 1924) почти не отличается от енисейской.

В табл. 4 дано сравнение морфологических признаков нельмы и родственной ей белорыбицы Волго-Каспийского бассейна. Длиной головы и рыла, длиной челюстей, величиной антевентрального, антеанального и антедорсального расстояний нельма намного превосходит белорыбицу (Подлесный, 1947). Отличаются также и размеры плавников.

Из меристических признаков наиболее характерным отличием енисейской нельмы от белорыбицы является число жаберных тычинок на первой жаберной дуге. У нельмы чаще всего встречается 20, 21 и 22 тычинки, тогда как у белорыбицы наиболее часто 22, 23 и 24. Число чешуй в боковой линии больше у нельмы.

ЛИТЕРАТУРА

Борисов П. Г., 1928. Рыбы Лены, Тр. Комиссии по изуч. Якутск. АССР, т. IX, Л.

Вовк Ф. И., 1948. Нельма р. Енисея (промыслово-ихтиологический очерк), Тр. Сибирск. отд. Всес. н.-и. ин-та озерн. и речн. рыбн. х-ва, т. VIII, 2, Красноярск.

Исаченко В. Л., 1912. Рыбы Туруханского края, встречающиеся в р. Енисее и Енисейском заливе, Матер. по исслед. р. Енисея в рыбопромысловом отношении, вып. 6, Красноярск.

Меньшиков М. И., 1935. Материалы по систематике и биологии нельмы низовьев р. Иртыша, Изв. Биол. н.-и. ин-та при Пермск. ун-те, т. X, вып. 1—2, Пермь.

Подлесный А. В., 1947. Белорыбица. Биоэкологический очерк, Тр. Сибирск. отд. Всес. н.-и. ин-та озерн. и речн. рыбн. х-ва, т. VII, вып. 1, Красноярск.

Романова Г. П., 1948. Питание рыб в Нижнем Енисее, Тр. Сибирск. отд. Всес. н.-и ин-та озерн. и речн. рыбн. х-ва, т. VII, вып. 2, Красноярск.

Солдатов В. К., 1924. Рыбы р. Печоры, Тр. Сев. научн.-промысл. экспед., вып. 17, М

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF STENODUS LEUCICHTHYS NELMA (PALLAS) OF THE ENISSEI RIVER

V. A. KRASSIKOVA

Siberian Department of the All-Union Research Institute of Lake and River Fishery Management (Krasnoyarsk)

Summary

Morphological characteristics of Stenodus leucichthys nelma (Pallas) of the Enissei river is presented in the paper. Measurements were taken by Smith's scheme on fresh material.

The nelma of the Enissei river considerably differs from those of the other Siberian rivers in its plastic characters. This nelma also differs from the closely related white fish of the Volga-Caspian basin in some morphological and meristical characters.

О ПАРАКАУДАЛЬНОМ ОРГАНЕ ХАМСЫ И ЕГО ПРЕДПОЛАГАЕМОЙ ФУНКЦИИ

Ф. С. ЗАМБРИБОРЩ, Л. А. МЕНЬЩИКОВА и Е. В. МИТАСОВА

Кафедра зоологии позвоночных Одесского государственного университета

В «Зоологическом журнале» была опубликована статья «О своеобразных боковых органах на хвосте хамсы» (Водяницкий и Пчелина, 1955). Эти органы состоят из открытых сзади карманообразных складок (у личинки и малька) и лепестков, расположенных вдоль срединных лучей хвостового плавника (у малька и взрослой рыбы).

Авторы упомянутой статьи предполагают, что эти образования являются органом стайного чувства и предварительно дали ему название паракаудального органа. Внутренняя структура этого нового органа оставалась не выясненной.

Учитывая важность органа стайного чувства, без которого рыбы, пользуясь только зрением с дальностью, не превышающей 10—12 *м*, не могли бы не только собираться в косяки, но и отыскивать противоположный пол в темноте и мутной воде, мы занялись изучением его строения.

Материалом для наших исследований служили мальки длиной 3—5 *см* и взрослые рыбы. Макроскопические исследования паракаудального органа мы проводили при помощи МБС-2 с увеличением 12×—42×, при этом хвостовой стебель с плавником иногда подкрашивался гематоксилином Бемера или гемалауном. Внутренняя структура его изучалась на серийных (целоидиновых) срезах.

Установив, что r. lateralis n. vagus, его кожные ветви и невромасты хорошо окрашиваются гематоксилином Бемера или кислым гемалауном, мы для обнаружения нервных элементов в данном органе специальной методики не применяли. В тех случаях, когда было необходимо изучить жировые отложения, фиксированных или свежих рыб резали на замораживающем микротоме, а срезы и тотальные препараты хвостового стебля с плавником окрашивали суданом-III.

Наше описание внешнего строения паракаудального органа малька и взрослой хамсы отличается от уже сделанного В. А. Водяницким и З. М. Пчелиной (1955) лишь некоторой детализацией. Правда, у малька мы не нашли карманообразных складок, а только нежные лепестки, сидящие на срединных лучах *C* с каждой стороны по четыре в верхней лопасти и по три — в нижней. В таком же количестве и так же размещены лепестки и у взрослой хамсы (рис. 1), только у нее они жесткие, так как в их основании (под эпителием) сидят кожные чешуйки — образования, которые, судя по структуре, являются боковыми дериватами костных лучей *C*.

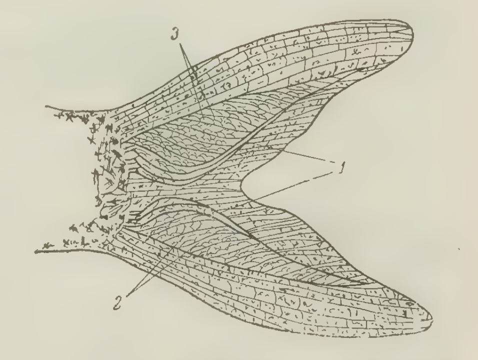


Рис. 1. Хвостовой плавник с лепестками паракаудального органа

1 — лепестки, *2* — лепесточки, *3* — чешуйки

За 4-ю пару лепестков нижней лопасти *C* В. А. Водяницкий и З. М. Пчелина, быть может, приняли кожную складку, разделяющую нижнюю и верхнюю лопасти плавника. Эта складка отличается от лепестков как малой шириной, так и отсутствием костного скелета. Каждый лепесток взрослой хамсы сложен из целого ряда лепесточков, налегающих друг на друга наподобие чешуи на теле. Наиболее длинные и широкие лепестки несут, считая от середины *C*, 4-й луч верхней и 3-й нижней лопастей; далее к середине лепестки постепенно становятся короче и у́же. Увеличенные чешуйки в основании *C* прикрывают начало всех лепестков.

Как уже отмечалось, лепестки своими основаниями прикреплены к боковым поверхностям лучей, свободные же их края направлены в верхней лопасти — вниз, а в нижней — вверх, благодаря чему между лепестками, с одной стороны, и перепонкой плавника, с другой, образуются незамкнутые каналы, количество которых соответствует количеству лепестков.

В основании хвостового плавника с обеих сторон находится m. adductor caudalis, разделенный посредине на верхнюю и нижнюю половины сухожилием, переходящим вперед в горизонтальную септу. Дистально его мускульные пучки прикрепляются к лучам плавника, несущим лепестки (четыре верхней лопасти и три — нижней).

Каждый луч хвостового плавника слагается из двух половин — правой и левой. Половинки лучей, несущих лепестки проксимально, т. е. у места прикрепления к расширенным концам гипуралий, значительно раздвинуты в стороны. Здесь между ними располагается мощное скопление жировых клеток.

Поскольку первые исследователи предположили, что паракаудальный орган является органом стайного чувства, мы много внимания уделили поискам специальных рецепторов и их проводников. Тем не менее ни на тотальных препаратах лепестков и хвостового плавника, ни на пленках эпителия, снятого с лепестков, ни на серийных продольных и поперечных срезах нам не удалось обнаружить специальных рецепторов. Не были обнаружены и рецепторные проводники, которые в других местах кожи тех же рыб мы легко находили, например, кожные ветки r. lateralis n. vagus. Предположение В. А. Водяницкого и З. М. Пчелиной о том, что данные образования представляют собой орган чувства, не подтвердилось.

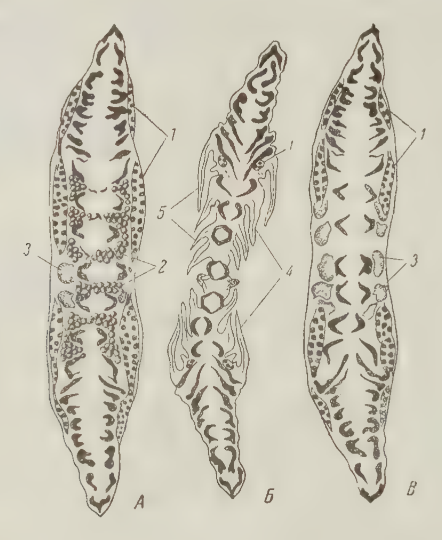


Рис. 2. Поперечный разрез: *А* — через начало основания хвостового плавника, *Б* — через основание хвостового плавника, *В* — через хвостовой плавник

1 — m. adductor caudalis, *2* — жировая ткань, *3* — каудальные поры, *4* — чешуйки, *5* — лепестки

На поперечных серийных срезах, проведенных через основание *С*, начиная от гипуралий и до начала лепестков, легко прослеживается следующая картина: 1) между раздвинутыми основаниями срединных лучей *С* находится жировая ткань (рис. 2, *А*); 2) каудально — снаружи от срединных лучей появляются 1-я, 2-я, а затем 3-я, 4-я и 5-я пары каналов, стенки которых сложены многослойным (кожного типа) эпителием; 3-я, реже 4-я пара этих каналов идут вдоль 1-го, 2-го, 3-го, а иногда и 4-го лучей верхней лопасти (считая от середины); 2—3 пары — вдоль 1-го и 2-го и реже — 3-го лучей нижней лопасти.

Каналы, которые мы назвали каудальными порами, открываются под лепестками (2, *Б*). Обращенные к жировой ткани концы каналов в большинстве случаев закрыты и лишь редко зияют узкими щелями.

Каудальные поры имеют и мальки хамсы, у которых отсутствует каудальная жировая ткань. На поперечных срезах, проведенных через хвостовой плавник взрослой хамсы в области лепестков, видно, что в основании каждого лепестка сидит костная чешуйка, покрытая кожей (рис. 2, *В*). Их эпителий, как и несколько утолщенный кутис, не специфичны.

Функция каудальных пор и лепестков недостаточно ясна. Быть может, по ним, при сокращении m. adductor caudalis выводится наружу жир, обладающий видовой спецификой и образующий поверхностно-активные пленки, в состав которых, по В. В. Шулейкину, входит и жир, выделяемый рыбами. В таком случае рыба должна обладать органом, воспринимающим эти выделения. Им не могут быть ни орган обоняния, ни орган вкуса, ни орган гидродинамического чувства (боковой линии), поскольку они являются общими органами.

Что касается органа боковой линии анчоуса, то он обладает рядом специфичных особенностей. Анчоус, как известно, не имеет туловищного канала боковой линии. За его рудимент обычно принимают небольшой надклейтральный канал. По Д. К. Третьякову (1938), туловищный канал у сельдевых заменяет сильно разветвленная сеть каналов на голове.

Можно было бы предполагать, что с исчезновением туловищного канала редуцируется и r. lateralis n. vagus. У хамсы и черноморско-каспийских сельдей боковой нерв

сохранился. Он проходит под m. rectus lateralis вдоль горизонтальной септы и отсылает к периферии ветви, которые в коже разветвляются на три веточки: медиальную и две боковых, оканчивающиеся небольшими варикозными утолщениями.

Головные каналы хамсы довольно подробно описаны Д. К. Третьяковым (1938), указавшим на наличие у этих рыб изолированного от остальной системы каналов рострального органа с невромастами. Быть может, он и является рецептором эмульгированного в воде жира.

Итак, паракаудальный орган хамсы состоит из скопления жировых клеток в основании хвостового плавника каудальных пор, выводящих жир наружу, и хвостовых лепестков, веерообразно распределяющих его в воде.

Органом, воспринимающим жировые выделения (органом стайного чувства), быть может, является ростральный орган.

ЛИТЕРАТУРА

Водяницкий В. А. и Пчелина З. М., 1955. О своеобразных боковых органах на хвосте хамсы, Зоол. ж., т. XXXIV, вып. 4.

Третьяков Д. К., 1938. Сейсмосензорные каналы сельдевых, Зоол. ж., т. XVII, вып. 5.

Шулейкин В. В., 1953 Физика моря, Изд-во АН СССР.

ON THE PARACAUDAL ORGAN IN KHASMA AND ITS ASSUMED FUNCTION

F. S. ZAMBRIBORSHCH, L. A. MENSHCHIKOVA, E. V. MITASSOVA

Department of Vertebrate Zoology, Odessa State University

Summary

On the tail of khamsa there is located an organ formed of caudal pores starting at the caudal fat aggregation. This organ was called paracaudal one. It is suggested that fat substances, possessing species specificity, are released into water, while the rostral organ of the seismosensory system perceives emulgated fat and is, perhaps, an organ of the sense of the stock.

ВЛИЯНИЕ СНЕЖНОГО ПОКРОВА И НИЗКОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ НА АКТИВНОСТЬ МАЛОГО СУСЛИКА (CITELLUS PYGMAEUS PALLAS)

Г. В. РОМАНОВ

Астраханская противочумная станция

Вопрос о влиянии снежного покрова и низкой температуры на ход пробуждения сусликов от зимней спячки имеет важное практическое значение при проведении истребительных работ в ранние сроки. В литературе об этом имеются разноречивые сведения.

Н. Л. Рашкевич (1949) отмечал, что выход малого суслика из нор наблюдался при сильном ветре и низкой температуре (—2—3°). А. А. Лавровский и Я. Ф. Шатас (1948), А. А. Синичкина-Попова (1950), наблюдавшие за малым сусликом, и М. Д. Зверев (1930), наблюдавший за краснощеким, сообщают, что проснувшиеся суслики оставались активными при выпадении снега и отрицательных температурах до —14,9°.

В то же время другие исследователи (Варшавский и Крылова, 1939; Кайзер, 1941) указывают, что неожиданное похолодание со снегопадом весной вызывает вторичное залегание малых сусликов в спячку или резкое снижение их активности до полного исчезновения зверьков с поверхности. Подобное явление наблюдали Ф. Н. Лебедев (1925) для малого суслика и Е. И. Орлов (1929) — для желтого.

В марте 1957 г. нам представилась возможность провести наблюдения за поведением малого суслика в условиях резкой перемены погоды. В том году на Черных землях в районе совхоза «Полынный» Калмыцкой автономной обл., по данным Приволжского противочумного отделения, начало пробуждения малого суслика было отмечено 17 февраля, массовое пробуждение наблюдалось 2—4 марта, а конец — 12 марта. С этого времени наступила сравнительно теплая погода, 23 и 24 марта минимальная температура воздуха была 0,2 0,7°. Снежного покрова на поверхности уже не было.

25 марта в этом районе и в целом по всем Черным землям была очень сильная вьюга и снежная метель. Вся поверхность земли была покрыта снегом. 26 марта и в

последующие дни установилась ясная морозная погода, продолжавшаяся до 29 марта. В это время на поверхности снега было очень много сусликов.

26 и 27 марта мы обследовали 100 вертикальных нор «веснянок» малого суслика. Найдя открывшуюся из-под снега нору, мы отмечали, сколько отходит от норы кормовых дорожек (следов), измеряли их длину, толщину снежного покрова около каждой норы, отмечали наличие трупов сусликов на дорожках и у нор.

Начиная с 25 марта, в течение 4 дней вся степь в исследованном районе была покрыта снегом. 29 марта снег на южных склонах начал таять, а 1 апреля снег оставался только в некоторых лощинах. Минимальная температура воздуха с 25 по 28 марта колебалась от —8,0 до —11,8°, 29 марта наступило потепление.

Толщина снежного покрова была различная, в зависимости от рельефа местности — минимальная на возвышенностях (4 *см*), максимальная в низинах (58 *см*). Количество обследованных нор, находившихся под слоем снега различной толщины, приводится ниже.

Толщина снежного покрова в *см*	1—5	6—10	11—15	16—20	21—25	26—30	31—35	36—40	41—45	46—50	51—55	56—60	Итого
Колич. нор	12	42	17	12	4	4	1	3	0	2	1	2	100

Из приведенных данных видно, что из 100 обследованных нор со следами сусликов на поверхности снега 83 находилось под снегом на глубине от 1 до 20 *см*, 12 — от 21 до 40 *см* и пять — от 45 до 60 *см*. Количество кормовых дорожек вокруг нор колебалось от одного до восьми. Наибольшее количество нор было с тремя-четырьмя кормовыми дорожками. Длина кормовых дорожек была различная — от 1 до 120 *м*.

Из 384 обследованных дорожек 84,9% имели длину до 20 *м*, 14,6% — от 21 до 90 *м* и 0,5% — от 91 до 120 *м*. Было обнаружено 12 трупов сусликов (семь самцов и пять самок), из них девять были найдены на дорожках в наибольшем удалении от нор, а три трупа — у самых нор.

Таким образом, наши наблюдения подтверждают выводы А. А. Лавровского и Я. Ф. Шатас (1948) и А. А. Синичкиной-Поповой (1950) — об активности малого суслика при резком понижении температуры и снежном покрове, достигающем толщины 50—60 *см*, хотя в этих условиях часть сусликов погибает, причем особенно часто те из них, которые наиболее далеко удалялись от нор.

ЛИТЕРАТУРА

Варшавский С. Н. и Крылова К. Т., 1939. Экологические особенности популяции малого суслика (Citellus pygmaeus Pallas), Зоол. ж., т. XVIII, вып. 6.

Зверев М. Д., 1930. Весенние наблюдения над краснощеким сусликом Citellus erythrogenys Brandt), Изв. Сибирск. краев. ст. защ. раст., вып. зоол., 1.

Кайзер Г. А., 1941. Итоги работы по службе учета численности грызунов на юго-востоке СССР в 1933 г., Сб. «Грызуны и борьба с ними», вып. 1, Алма-Ата.

Лавровский А. А. и Шатас Я. Ф., 1948. Причины колебаний плодовитости малого суслика (Citellus pygmaeus Pallas), Сб. «Фауна и экология грызунов», вып. 3, М.

Лебедев Ф. Н., 1925. Мугоджарский суслик (Citellus pygmaeus mugosaricus Licht.). Биологические наблюдения, Вестн. микробиол. и эпидемиол., т. IV, вып. 3.

Орлов Е. И., 1929. Желтый суслик (Citellus fulvus Licht), Материалы к познанию фауны Нижнего Поволжья, вып. IV, Саратов.

Рашкевич Н. А., 1949. Влияние теплой зимы 1947—1948 г. на пробуждение сусликов, Природа, № 11.

Синичкина-Попова А. А., 1950. Заметки о суточной активности малого суслика в разные периоды его жизнедеятельности, Сб. «Грызуны и борьба с ними», вып. 3, Изд. ин-та, «Микроб», Саратов.

INFLUENCE OF SNOW COVER AND LOW TEMPERATURE ON THE ACTIVITY OF THE SUSLIK CITELLUS PYGMAEUS PALLAS

G. V. ROMANOV

Astrakhan Anti-Plague Station

Summary

Behaviour of Citellus pygmaeus was studied in March 1957 after a heavy snowfall in Kalmytskaya steppe.

At a heavy drop of temperature and at a new snowfall this rodent was active but some susliks gone far away from their burrows perished.

К БИОЛОГИИ РОСОМАХИ И ВЫДРЫ

В. Я. ПАРОВЩИКОВ

Слободской бобровый заказник (Архангельская область)

Образ жизни росомахи и выдры до сих пор изучен слабо. Меньше всего нам известно о размножении этих зверей. Наши наблюдения под Архангельском в течение 25 лет позволяют несколько дополнить имеющийся материал.

Росомаха

Очевидно, спаривание происходит со второй половины июля и заканчивается в сентябре. В это время зверей наблюдали на болотах, видели, как самцы шли за самками.

15 февраля 1924 г. в верховьях р. Пинеги (Карпогорский р-н Архангельской области) охотник И. А. Фофанов нашел логово с двумя росомашками ростом несколько меньше взрослого зверя. Охотник выселка Котово (западный берег Унского п-ова, Белое море) А. Котов в 1935 г. нашел два логова росомах. Одно из них находилось у моря среди камней; найдено 13 апреля, в нем были три детеныша величиной с месячного котенка. Другое логово находилось в 40—45 *км* по прямой — на берегу Вяжмозера. 27 мая в нем обнаружены две росомашки-самки величиной с крупную кошку

Охотник Г. А. Фофанов 10 апреля 1938 г. нашел логово с двумя детенышами в районе Карасских озер (станция Тундра, в 40 *км* к югу от Архангельска). Росомашки были вдвое меньше взрослого зверя.

2 апреля 1938 г. охотник И. И. Симонов и автор настоящего сообщения нашли логово у Игромозера (Слободской бобровый заказник). Местность эта сильно болотистая с несколькими облесенными холмами. Логово помещалось на одном из холмов, поросшем крупным сосняком, среди которого вкраплены отдельные могучие ели. В логове (почти открытой яме под сухими соснами) было два детеныша — самец и самка. Щенки были слепые и одинаково темные. Их вес был не более 450—500 *г* при длине тела в 25 *см*. В этом же логове 24 апреля 1955 г. я нашел двух росомашек-самок весом по 700 *г*. Зверьки были черного цвета с открытыми глазами, с развитыми слуховыми отверстиями и прорезывающимися зубами.

16 марта 1957 г. в районе Слободского озера в капкан попала взрослая самка весом 16,8 *кг*. В левом роге матки был эмбрион (самка) весом 170 *г* (вместе с плацентой 275 *г*). Размеры: длина тела 167 *мм*, хвост 9,9 *мм*, ухо 6,9 *мм*, задняя ступня 23,5 *мм* (когти 2,8 *мм*), передняя ступня 18,3 *мм* (когти 4,1 *мм*).

Вес молодых росомах, пойманных в разное время, был следующий: самец, пойманный 13 июля — 4,8 *кг*; самец, пойманный 2 августа — 6,3 *кг*; самка, пойманная 28 сентября — 8 *кг* и самка от 20 декабря — 14, 3 *кг*.

Вес взрослых: самка, добытая 13 февраля — 15,2 *кг*, самка от 17 февраля — 16 *кг* (обе самки холостые) и самка от 16 марта с одним эмбрионом — 16,8 *кг*. Вес взрослого самца, добытого 24 февраля, был 21,5 *кг*.

Очевидно, росомахи способны размножаться только на 3-м году жизни.

Выдра

Охотники И. И. Симонов и А. А. Сидоров на р. Кехта (оз. Слободское под Архангельском) 15 июня 1925 г. нашли в норе трех детенышей ростом немного меньше взрослого зверя. При выводке был только один из родителей (по-видимому, самка).

Предполагается, что своих детенышей выдра водит только первую зиму. 30 ноября 950 г. нам встретилась старая, крупная выдра с двумя молодыми (длина тела детенышей 52 *см*, вес молодой самки 3,2 *кг*).

Размеры и вес молодых выдр, добытых в разное время: 7—12 сентября, самки, вес коло 18 *кг*, длина тела 41 *см*, хвоста — 22 *см* (с концевыми волосами 22,8 *см*), уха ,1 *см* (с концевыми волосами 2,4 *см*); 30 ноября, самка, вес 3,2 *кг*, длина тела 52 *см*, воста 32 *см*; 25 декабря, самка, вес 3,7 *кг*, 23 и 25 января, две самки, вес 2,9 и 3,8 *кг*; 7 февраля, самка, вес 4,9 *кг*, 27 марта, самка, вес 3,7 *кг*.

Вес взрослых выдр, добытых в разные сроки: 5 октября, самец, 8,8 *кг*; 31 ноября, амка, 9 *кг*. Вес самки рождения 1945 г. (со следовой меткой), добытой 12 сентября 945 г., был 1,8 *кг*, самки, добытой 6 марта 1947 г. — 5,3 *кг*.

ON THE BIOLOGY OF THE GLUTTON AND THE OTTER

V. J. PAROVSHCHIKOV

Slobodsk Beaver Preserve (Archangelsk Region)

Summary

Observations on the reproduction of the glutton and the otter in the north Archangelsk egion are presented in the paper.

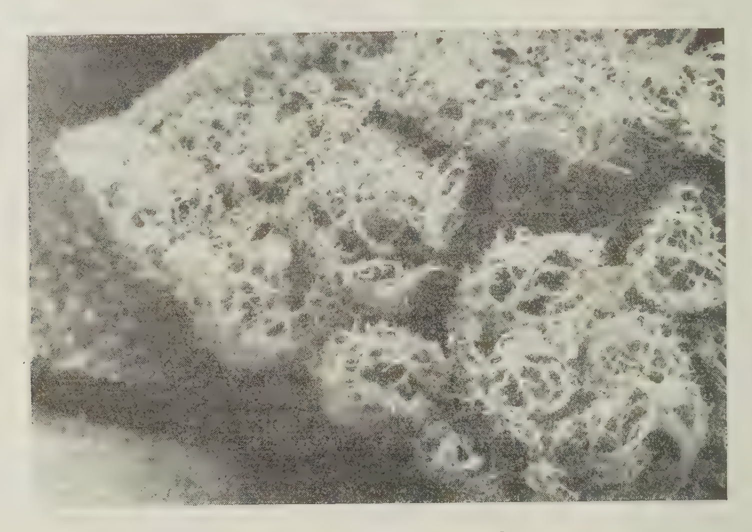
О ДОСТУПНОМ СПОСОБЕ ИНЪЕКЦИИ ЗООЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

А. В. ЯБЛОКОВ

Институт морфологии животных Академии наук СССР (Москва)

При изучении анатомии различных органов (легкие, почки, кровеносная и лимфатическая система и т. п.) исследователь часто сталкивается с необходимостью воссоздать картину распределения кровеносных или лимфатических сосудов, либо других полостей в изучаемом органе. Для этого существуют два способа — реконструкция по серийным срезам и инъекция каким-либо жидким составом, который, проникнув во все полости, после застывания даст точную картину расположения этих полостей в исследуемом органе. С помощью последующей мацерации или препаровки мы получим точную отливку полостей исследуемого органа.

Для инъекции употребляются различные составы, в зависимости от задачи исследования. Обычно эти составы включают какой-либо легко улетучивающийся растворитель (ацетон, бензин и пр.) и наполнитель, один или несколько. Наполнитель должен или хорошо растворяться в растворителе (например, каучук для бензина и бензола), или состоять из достаточно мелких частиц (хорошо растертый мел и пр.). Возможно также использование таких составов или веществ, которые, будучи жидкими во время инъекции, затвердевают затем без какого-либо испарения, например, при понижении температуры (составы с воском, легкоплавкими металлами, желатиной, метакрилатом и пр.).



Кровеносная система почки белухи

Применение большинства составов затруднительно в полевых условиях, на имеющемся свежем материале, а инъекция фиксированного материала в лаборатории не дает удовлетворительных результатов и, во всяком случае, всегда менее интересна, чем свежего.

Однако существует весьма простой, но незаслуженно забытый способ получения инъекций зоологических препаратов. Этот способ предложен в конце прошлого века немецкими исследователями и лишь в последнее время проникает в обиход сравнительных анатомов (Гужал, 1952) [1]. Инъекционный состав приготовляется из целлулоида, растворенного в ацетоне. В 1 *л* ацетона растворяется от 75 до 200—400 *г* целлулоида (отмытая кинопленка, бытовые изделия и пр.). В зависимости от цели инъекции меняется и состав. Так, для инъекции мельчайших кровеносных сосудов, вплоть до капилляров необходимо брать более жидкий состав, при инъекции же более крупных полостей, например, почечной лоханки, надо брать густой, вязкий состав.

Инъекция производится с помощью обыкновенного медицинского или ветеринарного шприца, причем желательно наполнять все полости за один раз, не прерывая

---

[1] З. Гужал. 1952. Данные к сравнительной анатомии бронхиального дерева домашних животных. Доли легких, Acta veterinaria, Acad. Sci. Hungaricae, т. II (3).

инъекции, для чего объем шприца должен быть заведомо больше объема полостей инъецируемого органа. По характеру работы мне пришлось столкнуться с инъекцией органов мелких китообразных и можно было обходиться ветеринарным шприцем объемом 500 $см^3$. Этого объема вполне хватало для инъекции почки, селезенки, части легких, не говоря уже об отдельных частях кровеносной и лимфатической систем. Необходимость употребления шприца с объемом, бо́льшим, чем объем инъецируемого органа, диктуется и тем, что нагнетание состава в полость надо производить два-три раза (через 5—10 мин., не вынимая шприца) для лучшего наполнения широких полостей.

При инъецировании кровеносной системы, когда необходимо показать расположение артериальных и венозных сосудов, можно применять окрашенные составы. Однако надо учитывать, что окраска составов должна быть достаточно прочной, чтобы краска не переходила из одного состава в другой при высыхании или испарении растворителя. Проще всего приготовить цветные составы, растворяя в ацетоне различные цветные целлулоидовые изделия, либо любую нитрокраску.

На полное затвердевание инъецируемого состава уходит 2—4 дня (в зависимости от объема органа). В это время препарат может находиться как на открытом воздухе, так и в коробке. По застывании (определяется наощупь, либо методом предварительной пробной инъекции) орган помещают в концентрированную соляную кислоту, где происходит мацерация в течение нескольких дней. По окончании мацерации, что легко можно определить по полному растворению тканей и освобождению твердой инъецированной массы, последнюю многократно промывают в воде и хранят в коробках с твердыми стенками, обязательно в прикрепленном виде.

В экспедиционных условиях проще инъецированный материал фиксировать обычным способом в формалине или других фиксаторах, причем если употребляется фиксатор, вызывающий некоторое сжатие материала, то лучше фиксацию производить минимальными концентрациями его. Так, вместо 4—5%-ного формалина лучше использовать 2—3%-ный. Мацерация фиксированного материала производится обычным способом, но уже в лабораторных условиях, по возвращении из экспедиции, практически через любой промежуток времени после фиксации.

Полученная целлулоидная инъекция достаточно прочна и даже мельчайшие ветвления кровеносных сосудов вполне сохраняются.

Недостатком предлагаемого способа является высокая степень усыхания, что особенно сказывается при инъекции крупных полостей. Однако этот недостаток может быть в значительной степени устранен правильным подбором консистенции инъецируемой массы и многократным инъецированием через 5—10 мин. Кроме того, можно несколько изменить состав массы, вводя в него какой-либо твердый наполнитель.

Как видно из изложенного выше, рекомендуемый способ инъекции может применяться в самых различных условиях, в том числе и полевых, так как он требует минимального оснащения специальным оборудованием: шприц, инъецирующий состав (может перевозиться в любой стеклянной или металлической посуде с корковой или резиновой пробкой), небольшое количество (до 0,5 *л*) чистого ацетона для споласкивания шприца.

ON A SIMPLE INJECTION METHOD FOR ZOOLOGICAL PREPARATIONS

A. V. YABLOKOV

Institute of Animal Morphology, USSR Academy of Sciences (Moscow)

Summary

There is described a simple injection method of celluloid diluted in aceton. Altering solution concentration, satisfactory corrosion preparations of various hollow visceral organs can be obtained. Such injections can be made under field conditions on fresh material, while maceration can be performed after a long period of organ conservation in fixating fluids. The application of this method when working with small Cetacea fully proved its value.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 7

РЕЦЕНЗИИ

С. В КИРИКОВ. **ИЗМЕНЕНИЯ ЖИВОТНОГО МИРА В ПРИРОДНЫХ ЗОНАХ СССР (XIII—XIX вв.). СТЕПНАЯ ЗОНА И ЛЕСОСТЕПЬ.** Отв. редактор проф. А. Н. Формозов. Академия наук СССР, Институт географии, Изд-во АН СССР, М., 1959, 174 стр., 19 рис. (карт). Тираж 1700 экз., цена 8 руб.

Для глубокого понимания настоящего и предвидения будущего необходимо хорошо знать прошлое — так начинает свою интересную книгу С. В. Кириков. Далее он образно показывает, как малозаметные для историков и географов сведения летописцев, проанализированные зоологом, могут помочь составить не только цельную картину исторического развития фауны и ландшафтов, но и уклада жизни целых народов, их экономики и культуры.

Краткое введение поясняет, что автор имел возможность использовать древние акты Центрального государственного архива: «Малороссийские дела», «Портфели Г. Ф. Миллера», дела «Кабинета Петра I», «Обер-егермейстерской конторы» и многие другие источники.

Идея использования древних летописных источников и документальных записей для разработки охотоведческих, зоогеографических и экологических проблем, вообще говоря, не нова — она уже не раз применялась на деле выдающимися русскими исследователями, например, Н. Кутеповым (Великокняжеская и царская охота на Руси, 1896), Б. М. Житковым (статьи о соболе, о крысах, о терминологии рода Felis), А. Н. Державиным (работа о лососе). Однако столь больших масштабов и такого детального анализа архивных материалов, как у С. В. Кирикова, отечественная зоологическая литература еще не знала.

Крупный раздел книги посвящен изменениям среды обитания животных степи и лесостепи в XIII—XIX вв. нашей эры. Характеризуя недавнюю историю облика этих зон, автор не ограничивается простым пересказом уже опубликованных данных и мнений выдающихся русских геоботаников, почвоведов и историков, а сообщает новые (или малоизвестные) материалы, делая вполне самостоятельные заключения и выводы.

Выясняется, что еще в начале XVIII в. сосново-дубовые и даже еловые леса вдавались далеко на юг — в зону степи. Степи юга Русской равнины изобиловали кустарниками по балкам и пойменными лесами по долинам рек и отличались поразительным обилием трав.

В то же время степные участки встречались и в зоне лесостепи. Последнее подтверждают сохранившиеся местами пятна обитания сусликов и сурков. Утверждается, что русские степи в позднем средневековье были поразительно малолюдны и плотность кочевого населения была высока лишь в немногих местах. Все это и обусловливало обилие копытных и степных птиц, на которых кочевые племена устраивали грандиозные облавные охоты.

Коренное изменение облика степей началось, по мнению С. В. Кирикова, лишь с конца XVIII в. при быстром развитии земледелия и скотоводства.

В следующем большом разделе рассматривается прошлое размещение некоторых зверей и птиц в степной и лесостепной зонах. Подробно изложены материалы по видам, свойственным травянистым степям и степным кустарникам: тарпану, кулану, сайгаку, яку, байбаку, малому суслику, крапчатому суслику, рыжеватому суслику, степной сеноставке, корсаку, перевязке, стрепету, дрофе, степному журавлю, степному орлу. Для лесных видов описывается прежнее распространение: глухаря, рябчика, белки, зайца-беляка, речного бобра, лося, росомахи, соболя, лесной куницы, рыси, медведя, лесного кота. К животным «других типов жизненной среды» отнесены: зубр, косуля, благородный олень, северный олень, тетерев, белая куропатка, волк, лисица, кабан, шакал, фазан, огарь, серый гусь, лебеди — кликун и шипун, пеликаны розовый и кудрявый, большой баклан, колпица, стерх.

Каждый отечественный териолог и орнитолог несомненно найдет в этом разделе множество неизвестных (или недоступных) ему ранее данных по истории распространения в России зверей и птиц.

К сожалению, материал не систематизирован ни зоологически, ни хронологически, ни пространственно. При такой сбивчивости изложения трудно бывает уловить последствия или результаты изменений природы ландшафтных зон для фауны.

В последнем разделе книги кратко изложены некоторые общие черты изменения животного мира степи и лесостепи.

Здесь повторяются еще раз те же соображения о влиянии прямого и косвенного воздействия человека на ландшафт и фауну, о которых уже говорилось в первой главе — роль промысла, скотобоев, обезлесения, распашек, засух, гололедиц. Обсуждаются и причины разрывов ареалов некоторых видов, упоминается о гнездовом консерватизме птиц, причинности миграций некоторых копытных. Отсутствие обыкновенной белки, глухаря и рябчика на Кавказе правильно объясняется древней остепненностью юга Русской равнины и устойчивостью ландшафтных границ.

Книга дополнена приложениями — «Описью размещения бобра в степи и лесостепи в XV—XX вв.» (стр. 135—149), а также «Образцами документов XVI—XVII вв., содержащих сведения о размещении диких животных» (стр. 150—158). К сожалению, нет указателя географических названий.

Оригинальные карты — рис. 2—11 и 13—19 выполнены умело и четко, хотя в общем весьма схематично. Нельзя, например, весь Крым с его горными и приморскими лесами закрашивать знаком степи.

Более существенные критические замечания могут быть отнесены главным образом к недостаточно продуманной методологической стороне труда.

Еще во «Введении» С. В. Кириков вступает в беспредметную дискуссию с палеонтологами, ратуя за исторический подход в зоологических исследованиях при помощи своего «метода архивных раскопок». В ряде случаев этот односторонний подход к делу при полном игнорировании изобразительных материалов, нежелании делать сопоставления полуископаемых печатных свидетельств с данными археологических раскопок, при слабом привлечении материалов по экологии живущих видов и приводит самого С. В. Кирикова к поспешным заключениям и слабо обоснованным выводам. Последнее особенно досадно в отношении речного бобра, тарпана, косули и зубра.

С. В. Кириков утверждает, например (стр. 125), что речной бобр «проникал» из северной лесной области в степь и даже в полупустыню по речкам, окаймленным лесом. На самом деле имело место обратное. Бобр, морфологически близкий к современному, жил с верхнего миоцена на территории Средиземноморья, Средней и Центральной Азии. Именно отсюда — с юга он и расселялся к северу. Во всяком случае огромная площадь предгорного и равнинного оледенения Евразии была заселена бобрами с юга уже в послеледниковую эпоху! Теперь палеонтологически доказано, что речные бобры действительно дожили, уцелели в реликтовых местообитаниях — по ключевым речкам в пустынных и полупустынных районах Центральной и Передней Азии. Они были истреблены здесь только вмешательством человека, уничтожившего кормовую растительность — заросли тополя и ивы [1].

В истории тарпанов на Русской равнине изложены весьма обычные объяснения причин их исчезновения — истребительные охоты, снегопады, гололедицы. Между тем все это далеко не так просто. Тарпаны в голоценовую эпоху жили не только в степи и лесостепи, но и в лесах средней и северной Европы, а также на северо-востоке Сибири — в тайге и лесотундре. Тем не менее и эти лесные и лесотундровые тарпаны исчезли повсеместно, хотя воздействие человека на них было вряд ли больше, нежели в безлюдных степях севера современного Казахстана.

Если бы С. В. Кириков запросил палеонтологов о видовой принадлежности остатков косуль из средневековых слоев Русской равнины (Саркел, Бóлгары), он не приписал бы обилие кочевавших здесь в средние века косуль европейскому виду Capreolus capreolus L. (стр. 97). На самом деле здесь жила крупная сибирская косуля типа Capreolus pygargus Pallas, выдерживавшая нередко тяжелый снеговой режим района. Кроме того, «козы», или «газели», Михалона Литвина могли быть сайгаками, а не косулями.

С. В. Кириков считает, по-видимому, что зубры, обитавшие в зоне степи и лесостепи, были идентичны беловежским. Изучая же действительную историю бизонов Голарктики не только по архивам, я имею основания предполагать, что зубры Евразии, как и в Северной Америке, распались в антропогене на две формы: лесную — собственно зубровую и степную — бизоновую. Эти степные зубры — бизоны обладали, вероятно, способностью к большим сезонным кочевкам, но, как и равнинные популяции яков, туров, они были выбиты тюркскими и монгольскими ордами и дружинами русских князей на протяжении средневековья. Однако именно хорошие сборы полноценных остеологических материалов из средневековых поселений могли бы подтвердить эти соображения.

Имеются и скороспелые экологические сопоставления при попытках объяснить некоторые черты биологии вымерших в степи видов. Высказывается, например, соображение (стр. 90), что бурые медведи, обитавшие в степной зоне, добывали сурков, как это делают и теперь медведи на тяньшанских сыртах. Между тем приписывать

---

[1] Мои сомнения (Верещагин «Млекопитающие Кавказа», 1959) в достоверности определений остатков бобров (произведенных Ф. Фразером) из антропогеновых слоев пещер Ирана, по-видимому, лишены оснований. Нижняя челюсть бобра, выкопанная с глубины 6—7 футов в пещере Шанидар близ Равандуза (Ирак), сравнивалась в Британском Музее и оказалась по радиоактивному углероду 12 000±400 лет возраста (Robert T. Hatt. The Mammals of Jraq, Museum of Zoology, Ann. Arbor, 1959).

такую плотоядность южнорусским степным медведям нет необходимости. Раскопка глубоких нор сурков и сусликов в суглинках и лёссе равнин несравненно труднее, нежели в маломощном делювии гор. Бурые медведи, обитающие в засушливых низких горах Средней Азии (например, в Джунгарии) и в восточном Закавказье, преимущественно растениеядны. Пищевой режим медведей в южнорусских степях обеспечивался, конечно, прежде всего побегами зонтичных и бобовых, обилием вишни, терна, муравьев и саранчовых.

Древние выражения иногда понимаются С. В. Кириковым буквально, хотя их нелепость с точки зрения эколога очевидна. Так, например, выражение стрельцов (1753 г.), охотившихся на лосей неудачно, потому что: «степ весь сгорел» и «по тому степу везде людей умножилось», по мнению С. В. Кирикова (стр. 82), означает, что лосей действительно ловили в голых степях. На самом же деле стрельцы словом «степ» могли обозначать любое охотничье угодье — от лесостепи с участками пригодных для лося сырых пойменных лесов до свободных от человеческого населения участков тайги. Молодых же лосят, как известно, ловят и теперь с успехом в тайге и широколиственных лесах, вовсе не выгоняя их на голые, открытые места.

Не всегда четко представляет автор и другие особенности былых облавных охот. Создается впечатление, что он склонен верить Ю. А. Якубовскому и арабу Джувейни, будто монголы сгоняли «иногда два-три месяца» степную дичь в кольцо окружения для массового избиения (стр. 25). Между тем каждому кочевому охотнику и натуралисту должно быть ясно, что «гнать» и держать в облаве даже 2 недели такую дичь, как дрофы, куланы, тарпаны, олени, лоси, сайгаки, туры и зубры,— затея довольно бессмысленная. Другое дело — зная привычки: кочевки, пастьбу и переправы зверей через реки, выслеживать их 2—3 мес., чтобы потом в 2—3 дня окружить и истребить стрелами, копьями и саблями.

Известно, что выводы о большой былой численности животных делать на основе показаний летописцев довольно рискованно. Даже сообщения о численности средневековых армий и количестве убитых врагов, как известно, страдают нередко невероятными преувеличениями. Между тем С. В. Кириков любое упоминание о животных готов принимать за чистую монету и оценивать как свидетельство их высокой численности. Соображение о якобы большей численности лисиц в степях в прежние века по сравнению с нашим (стр. 108) высказывается на основе того, что автор «Слова о полку Игореве» «запомнил» в ночь перед битвой лай этих зверей на крашеные щиты русских. Однако вероятнее, что дело обстояло иначе. Лай встревоженных лисиц по ночам настолько характерен и обычен даже при малом их числе, что именно поэтому и был упомянут певцом «Слова», возможно, даже и не бывавшем в дружине Игоря — ни перед битвой, ни после нее.

Сообщение Кларка (1810) о двух молодых «elks» на Кубани относится, конечно, не к лосям, а к оленям (стр. 81). Сведения о северных оленях были бы более подробными (стр. 103), если бы автор учел, кроме архивных материалов, и фактические находки рогов по низовому Дону (Новочеркасский музей) и чучело кочевавшего оленя в казачьем музее Уральска, и публикации И. Г. Пидопличко и В. А. Топачевского.

Существуют и досадные пропуски в отношении исчезнувших из степи и лесостепи крупных видов зверей, например, барса, тигра, гепарда, а из мозоленогих и парнокопытных — верблюда и первобытного тура.

Как известно, русские князья и кочевники охотились в степях с пардусами — гепардами. Откуда брались эти гепарды — ловили их в Прикаспии или привозили из стран Ближнего Востока? По-видимому, имело место и то и другое. О тиграх (бабрах), живших в XVIII в. на юге Западной Сибири, упоминает неоднократно цитируемый С. В. Кириковым англичанин Бэлл. Сообщал о тиграх и Рашид-Ад-Дин.

Первобытный тур, упоминавшийся в «Поучении Мономаха» и в «Былинах», несомненно жил потом не только в лесах Прибалтики, но и в лесостепной и степной зонах много времени спустя после княжения Владимира. Кстати, его остатки встречаются чаще зубровых в слоях средневековых поселений, например, в центре Киева.

Неясны также современные взгляды автора (и редактора книги) на природу и причинность изменений ареалов мелких зверьков — желтой пеструшки и гигантского слепыша, описанных А. Н. Формозовым в 1938 г.

Наибольшее удивление вызывает полное отсутствие хозяйственных выводов и предложений, касающихся использования охраны и восстановления запасов ценных животных, например, разведения косуль и оленей в культурном ландшафте. Можно не сомневаться в том, что если бы С. В. Кириков попытался рассмотреть природу и причинность вымирания одних и расселения других животных на основе их геологической истории, современной экологии, влияния человека и истории формирования современных ландшафтов и биотопов, его выводы были бы значительно обильнее и предложений, касающихся использования, охраны и восстановления запасов ценных глубже. Это имело бы место и в том случае, если бы он отнесся более внимательно к работам И. Г. Пидопличко, П. С. Макеева, В. И. Цалкина.

Подводя итоги, можно с полным правом утверждать, что обсуждаемая книга — большой труд, ценный и необходимый для фауниста зоогеографа, историка.

Н. К. Верещагин

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 7

ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ

ПЕРВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ВОПРОСАМ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ БАШКИРИИ

По инициативе Комиссии по охране природы Башкирского филиала Академии наук СССР и местного республиканского отделения Всероссийского общества содействия охране природы и озеленению населенных пунктов, в Уфе 25—26 февраля 1960 г. состоялась конференция на тему «О состоянии и задачах охраны природы в Башкирии».

В работе конференции приняло участие 150 представителей научных, лесных, рыбохозяйственных, сельскохозяйственных и других организаций Уфы и районов Башкирии. Иногородние гости были представлены членами Комиссии по охране природы Академии наук СССР (Москва) и Уральского филиала Академии наук СССР (Свердловск).

На конференции было заслушано 26 докладов, посвященных состоянию и охране лесов, вод, почв, полезных животных, памятников природы Башкирии.

В докладе Е. В. Кучерова «Некоторые вопросы охраны природы в Башкирии и задачи Комиссии в изучении природных ресурсов» была дана общая оценка состояния и охраны природы в республике.

Среди большого ряда мер, необходимых для охраны природы, перечисленных Е. В. Кучеровым в своем докладе, значится организация заповедника Шайтан-Тау. Это предложение было поддержано всеми участниками конференции, было также одобрено восстановление Башкирского заповедника.

С докладом «Башкирский государственный заповедник и задачи, стоящие перед заповедником в области охраны природы Южного Урала» выступил директор заповедника В. М. Иванов.

Заповедник состоит из основной территории площадью 53 000 *га* и его филиала (прибельского) в излучине р. Белой, площадью 27 000 *га*, организованного для охраны и изучения ценной популяции башкирской (бурзянской) бортьевой пчелы.

Л. Н. Бородин сделал доклад «Задачи охраны природы в охотничьем хозяйстве Башкирии». В республике отмечается резкое снижение численности пушных зверей. Так, за последние 30 лет среднегодовая добыча и заготовки уменьшились: белки — со 100 000—120 000 шт. до 10 000—15 000 шт., горностая — с 20 000—30 000 до 500—600 шт., колонка — с 6000—8000 до 300—400 шт., зайцев — с 600 000—700 000 до 60 0000—70 000 шт. Это привело к тому, что охота на колонка, горностая, европейскую норку, выдру, выхухоль, косулю в настоящее время в республике запрещена. Благополучно в Башкирии только с лесной куницей и красной лисицей, а в некоторые годы также с кротом; неплохие результаты дала интродукция американской норки.

Для охраны и восстановления запасов полезных животных организовано, помимо Башкирского заповедника, три государственных охотничьих заказника с общей площадью 96 000 *га*, 21 приписное спортивно-охотничье хозяйство Добровольного общества охотников и рыбаков с общей площадью 230 000 *га* и 20 государственных егерских охотоучастков с общей площадью 397 000 *га*.

По докладу Л. Н. Бородина возникла дискуссия о допустимости весенней охоты на водоплавающую дичь. Большинство выступавших считали весеннюю охоту вредной и недопустимой.

Специальных орнитологических докладов было два, их сделал В. Д. Ильичев: «Некоторые редкие для Башкирии виды птиц» и «Орнитофауна населенных пунктов Башкирии, возможные пути ее изменения и охраны полезных видов». Докладчиком высказана, в частности, мысль о нежелательности гнездования грачей в парках, скверах и садах в черте городов.

У некоторых башкирских зоологов и практических работников есть предложение расселить в Башкирии баргузинских соболей. В прениях автор этих строк высказался отрицательно по поводу этого предложения. Соболи попадут в настолько не свойственные им условия, что кочевка их из мест выпуска неизбежна, это одно из основных условий, которое будет препятствовать возникновению популяции. Соболи, разбредаясь из района выпуска в разных направлениях, попадут в ареал местных

лесных куниц — в Башкирии сейчас ежегодно добывается 4 500 этих зверей; в условиях современного промысла соболи обречены на истребление.

Нами также было высказано предложение о целесообразности расселения в Башкирии бобров, так как предуральские районы Южного Урала и южной половины Среднего Урала являются более подходящими для этой цели, чем тайга Северного Урала и Северного Зауралья. На базе существующих удмуртской и южнопермской популяций бобров можно создать большую предуральскую популяцию, ареал которой будет захватывать также западные районы Свердловской обл. и северные Башкирской АССР.

Ряд докладов был посвящен вопросам охраны рыбы — «Охрана вод и рыбных запасов Башкирии» Р. С. Янбухтина, «Рыбное хозяйство Башкирии и перспективы его развития» Р. М. Чанышева, «Гельминтозы рыб Башкирии и пути устранения причиняемого ими вреда рыбному хозяйству» В. И. Казадаева. Выступавшие отметили, что ряд водоемов загрязняется, заболачивается, мелеет, вследствие чего в некоторых из них ухудшается гидробиологический и гидрохимический режим воды, усиливается зимний замор и уменьшается облавливаемая площадь, а некоторые из озер вовсе выходят из строя.

Значительный урон рыбному поголовью наносит загрязнение многих водоемов республики промышленными сточными водами. Это сильно ухудшает гидробиологические условия. Ряд рек, особенно в верхнем течении, засорен древесиной. Молевой сплав губит икру рыбы. Стало очень мало хариуса, форели, тайменя, а постройка гидростанций на Волге лишила проходных рыб возможности подниматься из Каспийского моря на икрометание в реки Башкирии (белорыбицу, белугу, осетра и др.). В итоге основными промысловыми рыбами стали малоценные виды (чебак, щука, окунь и др.). Сейчас принимаются меры, направленные на восстановление запасов рыбы в республике, замену малоценных («сорных») видов более ценными (карпом, рипусом и др.).

В двух докладах «Дикие пчелы Башкирии и их роль в опылении растений» К. С. Никифорчука и «Состояние бортового пчеловодства в Башкирии и перспективы его развития» Р. И. Чиглинцева были подняты насущные вопросы пчеловодства в республике, которая исстари славится своим прекрасным медом. Докладчики и другие участники конференции выступили в защиту липы, запасы которой быстро истощаются из-за непомерной эксплуатации ее на лыко и мочало.

Л. Н. Гирфанова и З. Ш. Яфаева в докладе «Энтомофаги вредителей леса и пути обогащения их фауны в Башкирии» сообщили некоторые итоги работы лаборатории энтомологии Башкирского филиала Академии наук СССР. Ими, в частности, было отмечено, что непарный шелкопряд все шире распространяется по лесам Башкирии, и необходимо принять все меры для борьбы с этим опасным врагом леса; следует применять и биологические методы борьбы, например, расселяя мух-тахин, наездников и иных врагов непарного шелкопряда.

Последний доклад на конференции «К изучению фауны моллюсков и муравьев Башкирской АССР в связи с их ролью в распространении дикрациолеза и фасциолеза» сделал Х. В. Аюпов. Он отметил, что гельминтозные заболевания диких животных Башкирии изучены еще слабо, изучение болезней и борьба с ними неразрывно связана с проблемой охраны фауны полезных животных и увеличением их численности.

На конференции обсужден проект закона об охране природы РСФСР, необходимость скорейшего принятия которого была единодушно признана всеми присутствующими.

В заключение принята большая резолюция, которая, как и все материалы конференции, будет опубликована в отдельном сборнике.

Несомненно, первая башкирская конференция по охране природы сыграла большую роль, так как она всколыхнула широкие круги общественности, указав на недостатки в деле охраны природы и наметив пути ликвидации этих недостатков.

В. Н. Павлинин

ПЕРВОЕ ВСЕСОЮЗНОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ИЗУЧЕНИЮ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

В морском промысле СССР важное место занимают морские млекопитающие, которые дают народному хозяйству большое количество ценного жира, кожевенного и высококачественного мехового сырья, мясную продукцию, витамины и т. п. В советское время работы по изучению биологии и освоению запасов морских зверей приняли широкий размах. В различных частях страны были организованы специальные научные учреждения и лаборатории. В настоящее время в связи с возросшими запросами науки и практики возникла настоятельная потребность объединения и направления всех этих работ по единому плану, а также подведения некоторых итогов уже проделанной работы. С этой целью Ихтиологическая комиссия АН СССР, Институт морфологии животных АН СССР, Зоологический институт АН СССР, а также Всесоюзный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО) созвали 15—19 декабря 1959 г. в Москве Первое всесоюзное совещание по изучению морских млекопитающих. В работе совещания приняли участие около 100 человек, представлявших, кроме уже перечисленных учреждений, Госплан СССР и РСФСР, Госглаврыбвод, Главохоту, Полярный научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ПИНРО), Тихоокеанский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО), Сахалинский комплексный институт Сибирского отделения АН СССР (СахНИИ), Крымский педагогический институт, Всесоюзный сельскохозяйственный институт заочного обучения (ВСХИЗО), Воронежский и Московский университеты, Астраханский заповедник, Комиссию по охране природы АН СССР, а также Архангельский, Гурьевский, Магаданский и Одесский совнархозы.

Г. В. Никольский прочитал обращение к участникам совещания председателя Ихтиологической комиссии акад. Е. Н. Павловского. С докладом о перспективах развития зверобойного и китобойного промысла СССР выступил член Госплана СССР, Министр СССР А. А. Ишков, вслед за которым С. Е. Клейненберг (Институт морфологии животных АН СССР) подробно рассказал об истории развития исследований морских млекопитающих в нашей стране и о семилетнем плане этих работ.

Доклад А. Г. Томилина (ВСХИЗО) был посвящен вопросам терморегуляции и эхолокации у китообразных.

В. А. Арсеньев (ВНИРО) доложил о распределении крупных китообразных и о возможностях китобойного промысла в Беринговом море. Питанию и морфометрии промысловых китообразных дальневосточных морей были посвящены доклады Е. И. Бетешевой и Е. И. Ивановой (Институт морфологии животных АН СССР). В. А. Земский (ВНИРО) рассказал о продолжительности жизни финвалов и периодике их размножения, В. А. Арсеньев — о малых полосатиках Антарктики, М. Н. Тарасевич (ВНИРО) и Р. Ш. Хузин (ПИНРО) — о биологии и перспективах развития промысла белухи на Европейском Севере, а М. М. Белковский (Магаданский совнархоз) — о зверобойном промысле на Чукотке. Особое внимание участников совещания привлекли данные о неудовлетворительном состоянии запасов моржа и о некотором увеличении численности серых китов.

К. К. Чапский (Зоологический институт АН СССР) рассмотрел проблемы систематики и зоогеографии ластоногих. С. В. Дорофеев (ВНИРО) подвел некоторые итоги исследования котиков Северной Пацифики. Б. И. Бадамшин (Гурьевский совнархоз) сообщил о запасах каспийского тюленя и путях их рационального использования. Некоторым вопросам биологии и промысла хохлача — нового объекта советского зверобойного промысла был посвящен доклад Л. А. Попова (ВНИРО). Э. А. Тихомиров (ТИНРО) осветил малоизученный вопрос о распределении и миграциях ларги, лахтака, акибы и крылатки в Охотском море.

Два доклада были посвящены калану: А. М. Николаев (СахНИИ) остановился на некоторых особенностях биологии и распространения зверя, а И. И. Барабаш-Никифоров (Воронежский университет) предложил начать работы по акклиматизации калана на Мурмане. В дискуссии большинство участников высказалось за реакклиматизацию калана в пределах прежнего ареала, было решено ходатайствовать о создании на одном из Курильских о-вов специального каланьего заповедника.

С. Л. Делямуре (Крымский педагогический институт) показал значимость гельминтологических исследований и призвал к дальнейшему расширению этих работ и ведению гельминтологических сборов всеми специалистами. Доклады А. С. Скрябина (Крымский педагогический институт) и Ю. В. Курочкина (Астраханский заповедник) были посвящены гельминтофауне морских млекопитающих Тихого океана и каспийского тюленя.

Состоялись также доклады по функциональной морфологии органов дыхания зубатых китов и обоняния у них — А. В. Яблокова (Институт морфологии животных АН СССР), по определению возраста усатых китов по ушным пробкам — В. А. Земского, по развитию зубов и определению возраста кашалота — А. А. Берзина (ТИНРО), по методике определения возраста в связи с нормами промысла беломорского лысуна — М. Я. Яковенко (ПИНРО). Доклады В. М. Бельковича (Институт морфологии животных АН СССР) и А. С. Соколова (Зоологический институт АН СССР) были посвящены особенностям кровоснабжения и теплоотдачи кожи вод-

ных млекопитающих. В. Е. Соколов (Московский университет) доложил об определении фаз полового цикла дельфина методом влагалищных мазков. Оживленно обсуждались методы определения возраста усатых и зубатых китообразных.

В резолюции совещания отмечается, что достигнутые успехи в изучении биологии морских млекопитающих не удовлетворяют современным требованиям с точки зрения определения запасов и рационального ведения промысла морских зверей. Биология большинства промышляемых видов недостаточно известна, не разрабатываются вопросы определения численности, слабо изучены вопросы физиологии, существует угроза перепромысла отдельных видов, слабо используется получаемое сырье.

Совещание считает необходимым усиление мероприятий по охране и регулированию промысла этих животных на основании систематических учетов численности и детального изучения биологии. Следует приступить к проведению массового мечения зверей. Надо расширить сферу и сроки исследований, проводя их вне районов и сезонов промысла и выделяя для этой цели специальные исследовательские суда на Севере, Дальнем Востоке и в Антарктике. Назрела необходимость в создании океанариумов для проведения экспериментальных работ. Такие океанариумы целесообразно создать на Черном море и на Дальнем Востоке, совмещая исследовательскую работу в них с широкой пропагандой научных знаний среди населения.

В резолюции также отмечена необходимость увеличения подготовки кадров специалистов в университетах и в аспирантуре при Академии наук СССР, а также необходимость укрепления лабораторий в Полярном (г. Мурманск) и Тихоокеанском (г. Владивосток) институтах и создании новых лабораторий по морским млекопитающим в Калининграде и Одессе.

Признано целесообразным регулярно созывать тематические совещания по наиболее актуальным вопросам биологии и промысла морских млекопитающих.

Совещание послужило объединению исследователей и установлению рабочих контактов между ними.

Следующее совещание намечено созвать в 1962 г.

В. М. Белькович и А. В. Яблоков

Адрес редакции: Москва, К-31, Кузнецкий мост, д. 9/10,
Редакция «Зоологического журнала»

Т-06520 Подписано к печати 30.VI. 1960 г. Тираж 2525 экз. Зак. 3314
Формат бумаги 70×108¹/₁₆ Бум. л. 5 Печ. л. 13,7 Уч.-изд. л. 16,4

2-я типография «Издательства Академии наук СССР. Москва, Шубинский пер., 10

Замбриборщ Ф. С., Меньщикова Л. А. и Митасова Е. В. О паракаудальном органе хамсы и его предполагаемой функции 1107
Романов Г. В. Влияние снежного покрова и низкой температуры на активность малого суслика (Citellus pygmaeus Pallas) 1109
Паровщиков В. Я. К биологии росомахи и выдры 1111
Яблоков А. В. О доступном способе инъекции зоологических препаратов . 1112

Рецензии

Верещагин Н. К. Рецензия на книгу С. В. Кирикова «Изменения животного мира в природных зонах СССР (XIII—XIX вв.). Степная зона и лесостепь» 1114

Хроника и информация 1117

CONTENTS

Hoare C. A., F. R. S. Evolution and phylogeny of the haemoflagellates 961
Kogan Z. M. Effect of sulfamides administered to chicks on the capacity to sporulation in the oocysts of Eimeria necatrix 978
Golikova, M. N. Ecologico-parasitological study of the biocoenosis of some lakes in Kaliningrad region. 1. Parasitofauna of the Anura 984
Romanov I. V. Helminthofauna of sables and other Mustelids in the Krasnoyarsk Territory 995
Kudinova-Pasternak R. K. Survival of the Black Sea Teredo navalis L. in the sea water of various salinity and temperature 1003
Smirnova N. A. On the dependence of phototaxis in some Crustaceans upon the
. . 1012
) in the
. . 1018
. . 1025
is Esch.
. . 1032
enebrio-
. . 1039
ra, Me-
1044
glossus
. . 1050
young
. . 1056
ammals 1062
lepto-
. . 1069
es over
. . 1080

ПОПРАВКА

В „Зоологическом журнале“, т. XXXIX, вып. 7, в статье С. А. Гоар, на странице 967, в подписи к рис. 2 допущены при печатании следующие неточности:

Строка	Напечатано	Следует читать
4-я снизу	в — гипофаринкс	г — гипофаринкс
3-я »	периферическая мембрана	перитрофическая мембрана

Зоологический журнал, № 7.

Decksbach N. K. On the mass death of animals on mineralized lakes of West Siberia and North Kazakhstan 1088
Savchenko M. E. Contribution to the study of chick helminthofauna in Krivoi Rog 1091
Oshmarin P. G. On the functional significance and on the origin of body differentiation in Trichocephala into the filamentous anterior and thickened posterior parts 1091
Grokhovskaya I. M. On the study of ectoparasites of Dicrostonyx torquatus Pall. 1093
Gussev V. M. and Gusseva A. A. The sites of dwelling and mass reproduction of the ticks Ixodes frontalis in Daghestan 1096
Oliger I. M. Tabanid fauna of the Choovash ASSR 1099
Chaban A. P. and Bogdanov G. A. On a finding of Cottus gobio Linne in the Irtysh basin 1102
Krassikova V. A. Morphological characteristics of Stenodus leucichthys nelma (Pallas) of the Enissei river 1103
Zambriborshch F. S., Menshchikova L. A., Mitassova E. V. On the paracaudal organ in khamsa and its assumed function 1107
Romanov G. V. Influence of snow cover and low temperature on the activity of the suslik Citellus pygmaeus Pallas 1109
Parovshchikov V. J. On the biology of the glutton and the otter 1111
Yablokov A. V. On a simple injection method for zoological preparations . . 1112

Reviews

S. V. Kirikov. «Changes in the live world in the natural zones of the USSR (XIII—XIX centuries). The steppe zone and the forest steppe». Reviewed by N. K. Vereshchagin 1114

Chronicle and Information 1117

Цена 15 руб.